nr. 245
maart
1984

elektuur

f 4,95
Bfrs. 97

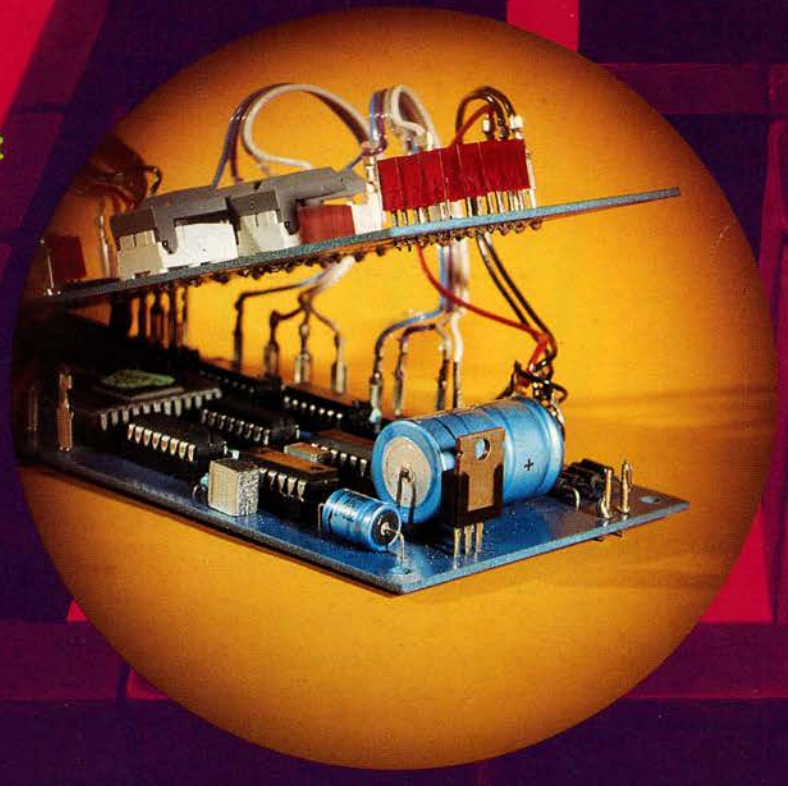
onica maandblad voor elektronica m
voor elektronica maandblad voor e

benzine-bespaarder

real-time terts-analyzer

tape-timer

baan u een weg door het elabyrint



16 Maart

De Nieuws-brief

aktuele elektronika-informatie

display Elektronika

Maandelijks verschijnende publikatie van nieuw in het programma opgenomen artikelen, prijsaanpassingen enz. als aanvulling op De Katalogus. Publikaties staan tevens in het vakblad Elektuur. Losse exemplaren gratis af te halen

Kennismakingspakket foto-aluminium

Zelf professionele frontplaten maken is helemaal niet zo moeilijk als het lijkt, wij bieden U nu de mogelijkheid om zelf te ontdekken hoe simpel het is. Met dit kennismakingspakket beschikt U voor weinig geld over alle materialen (behalve de UV-lichtbron) voor het maken van 2 zelfklevende aluminium labels. Het pakket bevat: 1 kant-en-klaar film, 2 vellen foto-aluminium van 10 x 12,5 cm, ontwikkelaar en een duidelijke Nederlandse beschrijving. Verder leveren wij ook omkeerfilm, losse flesjes ontwikkelaar en foto-aluminium van 25 x 30 cm.

04.50.FALPAK	**kennismakingspakket**	**f 7,95**
04.50.250W	**nitraphot lamp (UV)**	**f 9,95**
04.50.FAL250	**foto-alum. 25 x 30 cm**	**f 25,50**
04.50.OKF250	**omkeerfilm**	**f 10,35**
04.50.FON060	**ontwikkelaar (flesje 60cc)**	**f 5,00**

HANDYKIT SCOOP MKS507

De Handykit MKS507 is een betrouwbare en handige enkelstraal oscilloscoop. Door de ruime bandbreedte (6,5 MHz) is deze scoop voor een breed toepassingsgebied geschikt. Vanwege zijn lage kostprijs is de MKS507 met name interessant in de z.g. ''low-budget'' sectoren zoals hobby, scholen en produktielijnen.
Via de BNC-konnektoren kunnen ook professionele meetsnoeren worden gebruikt. De MKS507 wordt kompleet geleverd met een meetkabel en een Nederlandstalige gebruiksaanwijzing.
artikelnummer 07.22.MKS507 f 598,00 inkl. btw.

SCHROEFKAPPEN

Op voorraad zijn nu ook schroefkappen voor D-konnektoren, deze kappen zijn verkrijgbaar voor 9, 15 en 25 polige D-konnektoren. Eveneens leverbaar is de bijbehorende bevestigingsset (chassis zijde), deze wordt geleverd per twee stuks.

ARTIKELNR.	OMSCHRIJVING	PRIJS
05.50.809	schroefkap 9P.	f 10,60
05.50.815	schroefkap 15P.	f 12,10
05.50.825	schroefkap 25P.	f 9,55
05.50.911	bevestigingsset	f 2,35

ECA DATABOEKEN

Ons assortiment databoeken is onlangs uitgebreid met de bekende ECA-uilen reeks. Door het ingenieuze concept van deze reeks is het mogelijk om probleemloos en snel alle gewenste vervangers voor halfgeleiders op te zoeken. De serie bestaat uit 13 boeken:

13.00.061	TVT 1-'82/83, databoek en verg.tabel voor transistors A../Z..	f 18,90
13.00.062	TVT 2-'82/83, databoek en verg.tabel voor transistors 2N../oo	f 22,60
13.01.061	DDV 1-'82/83, databoek en verg.tabel voor europese dioden.	f 31,50
13.01.062	DDV 2-'82/83, databoek en verg.tabel voor amerikaanse dioden.	f 31,50
13.01.071	DAT 1-'80/81, databoek transistors van A../BUY..	f 31,50
13.01.072	DAT 2-'80/81, databoek transistors van C../Z..	f 43,00
13.01.073	DAT 3-'80/81, databoek transistors van 2N../00	f 36,00
13.01.074	DAT 4-'81/82, databoek japanse transistors.	f 44,50
13.01.161	THT -'83/84, databoek en verg.tabel voor thyristors.	f 36,50
13.04.061	IC-TTL-'79/80, databoek TTL-ic's.	f 29,50
13.05.061	LIN 1-'80, databoek en verg.tabel voor op-amps.	f 22,60
13.05.062	LIN 2-'81, databoek en verg.tabel voor spanningsregelaars.	f 22,60
13.05.161	uC 1-'79/80, databoek en apl.schema's voor mikro-komponenten.	f 18,90

POSTORDER

- Bestellen d.m.v. brief met ingesloten cheque (niet ingevuld, wel ondertekend)
- of bij vooruitbetaling op giro 3587603
- of telefonisch, betaling aan postbode
- minimum orderbedrag f 40,00
- verzendkosten f 5,00
- rembourskosten f 8,50

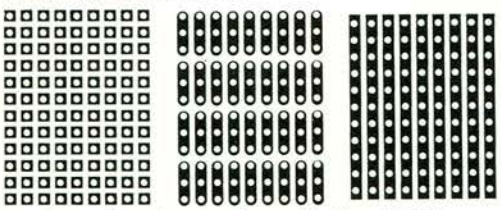
INDUSTRIE

- Balieverkoop op rekening in beide filialen
- Orders kunt u schriftelijk, telefonisch of per telex doorgeven
- gunstige kondities op aanvraag

Prijzen inklusief BTW, wijzigingen voor behouden

RASTERPLATEN

Rasterplaten met een raster van 2,54 mm zijn verkrijgbaar in drie maten: eurokaart (100 x 160 mm), halve eurokaart (100 x 80 mm) en kwart eurokaart (50 x 80 mm).
Elke maat is leverbaar in drie uitvoeringen:
De basis van deze platen is epoxy, elke print is voorzien van kontaktvingers, waardoor deze toegepast kunnen worden met direktsteek konnektoren.



type A: om elk gaatje een kopereilandje, type C: een eilandje om drie gaatjes, type D: doorlopende koperbanen.

04.44.0.25.A	¼ eurokaart	f 5,25
04.44.0.25.C	¼ eurokaart	f 5,25
04.44.0.25.D	¼ eurokaart	f 5,25
04.44.0.5.A	½ eurokaart	f 7,35
04.44.0.5.C	½ eurokaart	f 7,35
04.44.0.5.D	½ eurokaart	f 7,35
04.44.1.A	eurokaart	f 11,80
04.44.1.C	eurokaart	f 11,80
04.44.1.D	eurokaart	f 11,80

Konnektoren voor ZX81 en de spectrum

Nieuw op voorraad: direkt-steek konnektoren speciaal voor de Sinclair computers ZX81 en ZX Spectrum.
Voor de ZX81 heeft U de 23-polige uitvoering nodig en voor de Spectrum gebruikt U de 28-polige konnektor.

artikelnummer		
05.33.2.23D	2 x 23 polen	f 12,75 inkl. btw.
05.33.2.28D	2 x 28 polen	f 12,75 inkl. btw.

Balieverkoop Haarlem
Hoek Turfmarkt
Kampervest 53
2011 EZ Haarlem
Tel. 023-32 24 21

Balieverkoop Tilburg
Segment Elektronika
Jan Aartestraat 70
5017 EE Tilburg
Tel. 013-36 08 48

Balieverkoop Utrecht
Lange Jufferstraat 12-18
3512 ED Utrecht
Tel. 030-31 56 55

Industrie- en postorders
Keizerstraat 31
3512 EA Utrecht
Tel. 030-32 83 25
Telex 47660 displ nl

display Elektronika

inhoud

selektuur 3-24

real time bandteller 3-26
(J. Tilley)
De opname-apparatuur mag dan steeds geavanceerder worden, de bandteller is meestal nog van uiterst primitieve aard. Reden genoeg om de soldeerbout eens ter hand te nemen.

digitester 3-32
testpulsgenerator voor digitale schakelingen

power-buffer 3-34
Een achtkanaals triac-schakeling om acht lichtnet-gevoede lampen (apparaten) te schakelen, speciaal ontworpen voor gebruik met de programmeerbare lichtshow van vorige maand.

get & go 3-40
(P. Barrat)
Een uitbreiding van het Tape Monitor-programma van de Junior Computer waarmee programma's direkt na het inlezen van cassette automatisch gestart worden.

Elabyrint 3-42
Een elektronische doolhof die, in tegenstelling tot een papieren doolhof die je van bovenaf kunt overzien, ècht dolen mogelijk maakt.

het lek van Elektuur 3-49
Knip de "lekjes" uit en plak ze bij de artikelen.

print-layouts 3-50

bandinhoud-detektor 3-53
Een eenvoudige indikatie die aangeeft of op een band data, de "piloottoon" of niets aanwezig is. Vergemakkelijkt het zoeken van het begin van een programma.

terts-analyzer (deel 1) 3-54
Met dit real-time-meetinstrument wordt het audio-spektrum opgedeeld in 30 banden (tertsen) en van elke band wordt de sterkte van het audiosignaal bepaald.

logische familie-aangelegenheden 3-62
Door de verscheidenheid aan logische families is het moeilijk door de bomen het bos te zien. Een verhandeling over de aanpassing van de diverse families op elkaar.

benzinebespaarder 3-66
Inventiviteit komt vaak pas als de (geld)nood hoog wordt. De werking van dit apparaatje is gebaseerd op het uitschakelen van de stationairsproeier als de motor boven een bepaald toerental komt.

kwartsmodulator 3-70
Om met een home-computer een rotsvast kwaliteitsbeeld op de TV-buis te toveren.

beveiligen met varistoren 3-74
VDR's lenen zich bij uitstek voor het beveiligen van halfgeleiders tegen energierijke stoorimpulsen.

markt 3-77

adverteerdersindex 3-97

Boze tongen beweren wel eens dat je je met èlke Elektuur-schakeling in een doolhof waagt. Zo negatief willen wij het niet stellen, hoewel die tongen déze maand een keer gelijk krijgen. De voorplaat is namelijk geïnspireerd op het Elabyrint, een elektronische doolhof. Het aardige van deze schakeling is dat je geen overzicht van bovenaf hebt (zoals bij papieren doolhoven), maar dat je alleen de direkt aangrenzende "wanden" ziet. Echt dolen wordt daardoor gegarandeerd. De eigenlijke labyrint-konfiguraties (acht verschillende) zijn opgeslagen in EPROM zodat hier ook nog aan gesleuteld kan worden.

volgende maand:
- impulsgenerator
- AC-voeding
- Z80-simulator
- intelligente EPROM-wisser
- optische geheugenplaat

service

Elektuurprinten, software, paperware en frontplaten kunnen worden besteld via de handel en via de bestelkaart achterin dit blad of tegen vooruitbetaling bij Elektuur B.V., Beek (L) onder vermelding van het EPS- of ESS-nummer op giro 124.11.00, voor België PCR 000-017-70.26-01.

(E)PROM's kan men uitsluitend tegen vooruitbetaling laten programmeren. (Elektuur B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld voor verlies of beschadiging, in welke vorm dan ook, van toegezonden IC's.)

Per zending dient f 3,—)Bfrs. 60) extra voor verzend- en administratiekosten te worden overgemaakt.

Deze pagina geeft een overzicht van de meest courante printen. Regelmatig wordt een uitgebreide lijst van het komplete aanbod gepubliceerd.

TECHNISCHE VRAGEN SERVICE

Deze service is bedoeld om lezers die moeilijkheden ondervinden bij het opbouwen van Elektuur-schakelingen behulpzaam te zijn. Om een snelle beantwoording van uw vragen te bewerkstelligen, verzoeken wij u bij het stellen van uw vraag aan de volgende punten te denken:

- De vragen dienen vergezeld te gaan van een geadresseerde en gefrankeerde antwoordenveloppe. Alleen Nederlandse postzegels kunnen worden gebruikt. Vanuit het buitenland dient men gebruik te maken van een internationale antwoord-coupon.
- Vermeld in de linker bovenhoek van de enveloppe de kode "TV" + het onderwerp waarover u vragen stelt.
- Alleen vragen die betrekking hebben op in de laatste drie jaar gepubliceerde Elektuur-schakelingen komen voor beantwoording in aanmerking. Dit geldt trouwens ook voor telefonische vragen op maandagmiddag tussen 12.30 en 16.00 uur, tel. 04402-71850.
- Stel uw vraag op een zakelijke manier, vermeld eventueel gemeten spanningen, stromen, gebruikte onderdelen etc. en schrijf vooral leesbaar.
- Wanneer bepaalde onderdelen bij u in de buurt niet verkrijgbaar zijn, kijk dan alvorens in de pen te klimmen de advertenties in Elektuur na. Meestal vindt u daarin wat u zoekt.
- Vragen die niet te maken hebben met de gepubliceerde schakeling zelf, maar met speciale individuele wensen (zoals bijv. aanpassing van onze ontwerpen op fabrieksapparatuur of een bepaalde, door ons nooit beproefde samenvoeging van deelschakelingen) komen niet voor beantwoording in aanmerking. Ook aanvullende technische gegevens van komponenten en teoretische informatie over Elektuur-schakelingen kunnen niet verstrekt worden. Zulks om te voorkomen dat de lezerspost onnodig veel beslag gaat leggen op de tijd van de redaktie.

ELEKTUUR SOFTWARE SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	plaat/cassette
007	21,—	414	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
009	26,—	512	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
010	26,—	512	cassette met 16 programma's voor de speelcomputer
500	36,50	719	Elbug (originele versie) in 3 x MM 5204Q
!501	36,50	719	Elbug II (SC/MP-boek) in 3 x MM 5204Q
502	15,50	305	cassette-routine voor NIBL-computer in 1 x MM 5204Q of 1 x 2716
503	15,50	305	junior-computer in 1 x 2708
504	15,50	305	lichtende disko-vloer in 1 x 2708
505	52,50	1034	schaakprogramma voor Intelekt in 2 x 2716
506	26,—	512	junior tape-monitor (TM) in 1 x 2716 EPROM
507-N	26,—	512	junior printer-monitor en PME in 1 x 2716 EPROM
Herprogrammeren van 507 naar 507-N (zie Junior boek 4) kost f 10,50 (Bfrs. 207).			
508	15,50	305	junior databussturing in 1 x 82S23 PROM
509	26,—	512	tijdsein-processor in 1 x 2716 EPROM
510	31,50	621	150 MHz-frekwentiemeter in 2 x 82S23 PROM
511	29,—	571	junior-disassembler,-EPROM-programmeer-software en -systeemvektoren (+ hex dump) in 1 x 2716 EPROM
512	26,—	512	autonome schakelklok in 1 x 2716 EPROM
513	26,—	512	keysoft polyfoon keyboard in 1 x 2716 EPROM
514	26,—	512	doka-computer in 1 x 2716 EPROM
514-N	26,—	512	doka-computer (vlg. jan. '83) in 1 x 2716 EPROM
515	15,50	305	DOS-software in 1 x 2708
516	26,—	512	sprekende dobbelsteen in 1 x 2716 EPROM
517	26,—	512	ELEKTERMINAL + elekterminal in 1 x 2716 EPROM
518	26,—	512	morse-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
519	26,—	512	telex-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
521	61,—	1202	karaktergenerator en video-routines voor DOS-Junior in 1 x 2732 + 1 x 2716 EPROM
522	87,—	1714	karaktergenerator en video-routines voor uitgebreide Junior in 1 x 2732 + 2 x 2716 EPROM
523	35,—	689	karaktergenerator in 1 x 2732 EPROM
524	26,—	512	quantisizer in 1 x 2716 EPROM
525	35,—	689	universele terminal in 1 x 2732 EPROM
526	26,—	512	windrichtingsmeter in 1 x 2716 EPROM
527	26,—	512	Elabyrint in 1 x 2716 EPROM

PAPERWARE SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	omschrijving
PWS-1	9,50	187	ESS-511 software-dokumentatie: wijzigingen/aanvullingen ESS-507-N
PWS-2	9,50	187	DOS bootstrap-loader listing ESS 515
PWS-3	9,80	195	aanvullende informatie universele terminal
PWS-4	10,50	205	aanvullende informatie VDU-kaart + source-listings

FRONTPLATEN

bestelnr.	guldens	Bfrs.	frontplaten
82014-F	10,30	203	Artist, voorversterker voor gitaren
82178-F	9,45	186	labvoeding
83022-F	16,80	331	Prelude XL
83041-F	49,75	980	un. schakelklok
83051-F	18,50	364	Maëstro
84012-F	19,50	384	kapaciteitsmeter

ELEKTUUR PRINT SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	print
SEPTEMBER 1983			
83069-1	13,20	260	telefoonbelverlenger zender
83069-2	12,85	253	ontvanger
83082	37,70	743	VDU-kaart
83083	22,30	439	auto-servicemeter
83087	10,15	200	FM-loopradio
OKTOBER 1983			
83088	8,85	174	auto-spanningsregelaar
83093	17,25	340	buitentermostaat
83095	16,65	328	quantisizer
83098	7,45	147	net-adapter
83101	7,30	144	Basicode-2 interface
83103-1	18,15	358	anemometer
83103-2	7,30	144	omzetter v. anemometer
83106	13,60	268	signaaloppoetser
NOVEMBER 1983			
83104	10,65	210	flitsbel
83107-1	13,80	272	metronoom
83107-2	7,75	153	voeding + versterker voor metronoom
83108-1	34,70	684	CPU-kaart: basisprint
83108-2	21,60	426	opzetprint
83110	16,45	324	treinregelaar
83114	8,15	161	pseudo-stereo
DECEMBER 1983			
83102	40,35	795	omnibus
83113	9,15	180	video-versterker
83120-1	21,25	419	phaser: vertragingsprint
83120-2	13,10	258	oscillatorprint
83121	18,25	360	symmetrische voeding
83123	9,50	187	vorst-detektor
83137	48,45	954	Vivace-luidsprekerbox
JANUARI 1984			
83133-1	11,55	228	audio-signaalverfraaier: voeding + 50 en 100 Hz filter
83133-2	16,70	329	16 banddoorlaatfilters
83133-3	14,—	276	DNL
83134	21,05	415	digitale-cassetterecorder-print
84001	25,55	503	windrichtingsmeter
84005-1	17,40	343	horlogemeter: meetgedeelte
84005-2	16,85	332	counter + uitlezing
FEBRUARI 1984			
83124	10,35	204	video-syncbox
84007-1	38,90	766	programmeerbare lichtshow: noofdprint
84007-2	14,45	285	display-print
84009	7,05	150	dieseltoerenteller
84012-1	19,95	393	kapaciteitsmeter: meetprint
84012-2	11,70	230	display-print
84018	10,—	197	video-combiner
MAART 1984			
84019	22,95	452	power-buffer
84023-1	18,85	371	Elabyrint: elektronica-print
84023-2	16,60	327	bedieningsprint
84024-1	20,10	396	terts-analyzer filterprint
84024-2	16,40	323	ingangsschakeling + voeding
84029	12,85	253	kwartsmodulator

ELEKTUUR KOPIEEN SERVICE

Wanneer u een print bestelt, kunt u van het artikel waarin de layout van die print voor het laatst is afgedrukt kopieën krijgen door bij uw bestelling f 1,50 (Bfrs. 30) extra over te maken.
Vermeldt u dan even "kopieënservice".
Deze service geldt alleen voor artikelen die minstens drie maanden voor de datum van de bestelling voor het laatst in Elektuur zijn gepubliceerd.

U kunt ook alleen kopieën bestellen van artikelen die langer dan 3 maanden geleden gepubliceerd zijn.
Per afdruk f 0,50 (Bfrs. 10).
Tot 10 afdrukken wordt f 1,— (Bfrs. 20) en tot 18 afdrukken f 1,45 (Bfrs. 29) aan portokosten in rekening gebracht.

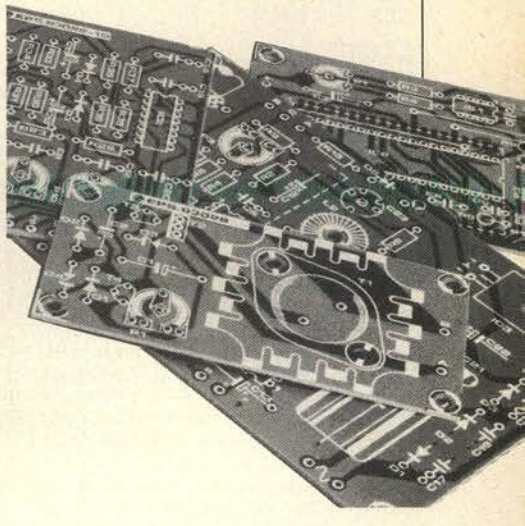
De auteursrechtelijke bescherming van de artikelen blijft onverkort gehandhaafd.

service

ELEKTUUR PRINT SERVICE

Deze lijst is een aanvulling op die van de linker pagina. Van de met • aangeduide printen is de voorraad beperkt; de leverbaarheid van die printen is dan ook niet gegarandeerd.

bestelnr.	guldens	Bfrs.	print
1977			
9453	16,20	319	funktiegenerator
1978			
•9897-1	8,15	161	filtersektie voor parametrische equalizer
•9897-2	8,25	163	baxandall-toonregeling voor parametrische equalizer
9967	7,75	153	VHF-UHF-tv-modulator
9966	37,55	740	elekterminal
NOVEMBER 1979			
•80019	9,45	186	stoomlokgeluid-generator
80024	29,30	577	verlengde SC/MP-bus-print
FEBRUARI 1980			
80068-1 } 80068-2 }	49,50	975	vocoder: busprint (2-delig)
80068-3	17,15	338	filterprint
80068-4	16,—	315	in/uitgangsprint
80068-5	14,30	282	voedingsprint
MAART 1980			
80089-1	63,—	1241	junior-computer: hoofdprint
80089-2	6,50	128	display-print
80089-3	15,10	297	voedingsprint
SEPTEMBER 1980			
•80120	65,85	1297	8K RAM + EPROM kaart
OKTOBER 1980			
•81019	12,65	249	eenv. CV-pompsturing
JANUARI 1981			
•81027-1	16,95	334	voiced/unvoiced-detektor: detektorprint
•81027-2	20,20	398	schakelprint
80068-2	24,05	474	busprint
MAART 1981			
81128	12,25	241	universele voeding
MEI 1981			
81033-1	95,15	1874	junior computer: interface-kaart
81033-2	7,20	142	−12 V-voeding
81033-3	6,45	127	"imperial"-printje
JUNI 1981			
80133	62,55	1232	70-cm-transverter
•81156	21,35	421	DFM + DVM
HALFGELEIDERGIDS 1981			
81523	12,—	236	eenv. toevalsgenerator
81577	10,—	197	ingangsbuffer voor logic analyzer
SEPTEMBER 1981			
81170-1	20,35	401	tijdsein-processor: hoofdprint
81170-2	15,15	298	display-print
OKTOBER 1981			
•81171	24,45	482	omwentelingenteller
•81594	7,25	143	EPROM-programmer
•82006	10,45	206	zuivere sinusoscillator
NOVEMBER 1981			
81155	16,05	316	3-kanaals lichtorgel
•82020	17,50	345	mini-orgel: hoofdprint
•82029	9,35	184	high boost
DECEMBER 1981			
•82019	8,20	162	pseudo-ROM
82038	8,—	158	knipperzwaailicht
JANUARI 1982			
82010	23,30	459	EPROMmer
•82046	7,95	157	arpeggio-gong
FEBRUARI 1982			
82033	19,55	385	kompakte synthesizer: LFO + NOISE
82065	7,75	153	multi-voeding (teletekst-dekoder)
82070	10,30	203	universele nicad-lader
MAART 1982			
82078	18,40	362	kompakte synthesizer: voeding
82079	16,75	330	4-delige bus-print
•82081	9,75	192	loodakku-lader
82086	37,50	739	stereo TV-geluid
APRIL 1982			
82017	24,60	485	dynamische RAM-kaart
82089-1	12,95	255	100 watter eindversterker
82089-2	12,—	236	voeding voor 100 watter
82090	9,60	189	RAM-tester
82093	8,15	161	mini-EPROM-kaart
82094	9,40	185	TV-geluidsadapter
82106	12,20	240	polyfoon-keyboard: keyboard-strip
82107	23,30	459	input-unit
82108	13,80	272	tune-shift-unit
MEI 1982			
82014	50,15	988	Artist, gitaarvoorversterker
82105	35,25	694	Z80-A CPU-kaart
JUNI 1982			
82110	16,65	328	polyfoon keyboard: busprint
82111	23,45	462	basisprint output-unit
82112	9,55	188	omzetterprint
82128	8,10	160	dimmer voor gloeilampen en TL-buizen
82131	7,75	153	elektronisch relais
82138	6,75	133	starter voor TL-buizen
HALFGELEIDERGIDS 1982			
•82528	8,05	159	lichtgevoelige schakelaar
82543	11,90	234	1E8Ø geluidsgenerator
82570	11,10	219	supervoeding
SEPTEMBER 1982			
82141	18,65	367	doka-computer: toetsenbord
•82141-2	9,90	195	keyboard-print
82141-3	11,15	220	display-print
81170-1	20,35	401	processor-print
82146	8,—	158	elektronische neus
82147-1	14,90	294	huistelefoon
•82147-2	7,40	146	voeding
82558-1	17,20	339	TV-speelcomputer: dekoder-print
82558-2	9,80	193	EPROM-insteekprint
82577	13,40	264	fasevolgordemeter
OKTOBER 1982			
82142-1	8,65	170	doka-computer: lichtmeter
82142-2	8,05	159	temperatuurmeter
82142-3	9,90	195	procestimer
82156	10,70	211	LCD-termometer voorzetjes voor
82161-1	10,20	201	SSB-ontvanger: frekwenties < 14 MHz
82161-2	11,45	226	frekwenties > 14 MHz
•82091	10,95	216	auto-alarm
NOVEMBER 1982			
82144-1	7,80	154	aktieve antenne: impedantie-aanpasser/versterker voeding/verzwakker
82144-2	7,70	152	
82157	20,30	400	hf-treinverlichting
82159	23,40	461	floppy-disk interface
82160	15,10	297	sprekende dobbelsteen
•82175	11,80	232	low power termometer
DECEMBER 1982			
82162	7,60	150	auto-ionisator: omvormer
82178	20,25	399	labvoeding 0 . . . 35 V/3 A
82179	14,65	289	fotonenparasiet
82180	23,—	453	Crescendo, 140 W eindversterker
JANUARI 1983			
83002	9,20	181	3 A-computervoeding
83006	9,55	188	milli-ohm-meter
83008	15,05	296	inschakelvertraging en DC-beveiliging
FEBRUARI 1983			
83010	7,80	154	fuse-protector
83011	30,10	593	akoestische telefoonmodem
83022-7	20,30	400	Prelude XL-regelversterker: klasse-A hoofdtelefoon-versterker
83022-8	18,60	366	voeding
83022-9	29,75	586	verbindingsprint
83028	7,45	147	grootlicht-dimmer
MAART 1983			
82189	12,70	250	CX-dekoder
83014	35,65	702	universele 64K geheugen-kaart
83022-1	57,75	1138	Prelude XL: busprint
83022-6	23,90	471	lijnversterker
83022-10	10,40	205	audio-stoplicht
83037	10,—	197	LCD-luxmeter
APRIL 1983			
83022-2	20,20	398	Prelude XL: MC-voor-voorversterker
83022-3	24,85	490	MD-voorversterker
•83022-4	18,65	367	Interlude
83022-5	19,10	394	toonregeling
83041	21,65	427	schakelklok
83052	14,15	279	watt-meter
MEI 1983			
83051-1	10,25	202	Maëstro zender + display-print
83054	13,—	256	morse-interface
83056	18,25	360	lichttelefoon zender + ontvanger
83058	82,—	1615	ASCII-keyboard
JUNI 1983			
83044	14,—	276	RTTY-interface
83051-2	57,75	1138	Maëstro ontvangerprint
83067	13,80	272	kWh-uitbreiding voor watt-meter
83071-1	16,—	315	spektrumuitsturingsmeter: filter- en gelijkrichterprint
83071-2	15,45	304	multiplex-, interface- en voedingsprint
83071-3	14,90	294	komparator- en display-print
HALFGELEIDERGIDS 1983			
83410	13,55	267	koelplaat-termometer
83503	9,10	179	flitslooplicht
83515	10,95	216	µP-hulpje
83551	9,30	183	één-chip patroongenerator
83552	9,95	196	mikrofoon-voorversterker met toonregeling
83553	10,70	211	lichtafhankelijke lichtbron
83558	9,35	184	simpele D/A-omzetter
83561	9,15	180	RC-generator
83562	8,50	167	Prelude-buffer
83563	7,80	154	koelplaat-termicator
83584	13,05	257	auto-PDM-brugversterker
JUNIOR COMPUTER			
80089-1*	63,—	1241	hoofdprint
80089-2*	6,50	128	display-print
80089-3*	15,10	297	voedingsprint
*) deze drie printen tezamen voor f 84,— (Bfrs. 1655)			
81033-1	95,15	1874	interface-kaart
81033-2	7,20	142	−12 V-voeding
81033-3	6,45	127	imperial-printje
82093	8,15	161	mini-EPROM-kaart
80120	65,85	1297	8K RAM + EPROM-kaart
82017	24,60	485	dynamische RAM-kaart
82010	23,30	459	EPROMmer
80024	29,30	577	verlengde SC/MP-bus-print
83058	82,—	1615	ASCII-keyboard
9966	37,55	740	elekterminal
9967	7,75	153	VHF/UHF-tv-modulator
KOMPAKTE SYNTHESIZER			
82033	19,55	385	LFO + NOISE
82078	18,40	362	voeding
82079	16,75	330	4-delige bus-print
UITBREIDING TOT POLYFONE SYNTHESIZER			
82110	16,65	328	poly-busprint
82111	23,45	462	basisprint output-unit
•82112	9,55	188	omzetterprint
82106	12,20	240	keyboard-strip
82107	23,30	459	input-unit
82108	13,80	272	tune-shift-unit
82105	35,25	694	Z80-A CPU-kaart
80024	29,30	577	busprint



elektuur dekoder

24e jaargang nr. 3 – maart 1984 ISSN 0013-5895

Uitgave van:
Elektuur B.V., Peter Treckpoelstraat 2-4, Beek (L)
Telefoon: 04402-74200, Telex 56617
Korrespondentie-adres: Postbus 75, 6190 AB Beek (L)
Kantoortijden: 8-30 - 12.00 en 12.30 - 16.00 uur
Direkteur: J.W. Ridder
Bourgognestraat 13a, Beek (L)
Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt, de halfgeleidergids.
Onder de naam Elektor wordt Elektuur ook uitgegeven in het Duits, Frans, Engels, Italiaans, Spaans, Grieks en Turks.

Hoofdredakteur: P.V. Holmes
Chef redaktie: E.J.A. Krempelsauer
Chef ontwerp: K.S.M. Walraven
Redaktie Nederland: P.E.L. Kersemakers (hoofd landgroep), J.F. van Rooij, P.H.M. Baggen, I. Gombos, M.J. Wijffels
Redaktie buitenland: R.E. Day, R.P. Krings, G.P. Mc Loughlin, D.R.S. Meyer, G.C.P. Raedersdorf, G.O.H. Scheil, L. Seymour
Ontwerpafdeling/laboratorium: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, K. Diedrich, G.H. Nachbar, A. Nachtmann, P.I.A. Theunissen
Redaktiesekretariaat: C.H. Smeets-Schiessl, G.W.P. Wijnen
Dokumentatie: P.J.H.G. Hogenboom
Vormgeving: C. Sinke
Technische Vragen Service: zie pagina 04
Abonnementen: Y.S.J. Lamerichs

Jaarabonnement

Nederland	België	buitenland
f 48,—	Bfrs. 950	f 65,—

Een abonnement loopt van januari tot en met december en kan elk gewenst moment ingaan. Bij opgave in de loop van het kalenderjaar wordt uiteraard slechts een deel van de abonnementsprijs berekend. Bij abonnementen die ingaan per het oktober-, november of decembernummer wordt tevens het volgende kalenderjaar in rekening gebracht.
De snelste en goedkoopste manier om een nieuw abonnement op te geven is die via de antwoordkaart in dit blad.
Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar (huidige losse nummerprijs geldt).
Adreswijzigingen: s.v.p. minstens 3 weken van tevoren opgeven met vermelding van het oude en het nieuwe adres en abonnee-nummer.
Commerciële zaken: C. Sinke, W.H.J. Peeters (advertenties)
advertentietarieven, nationaal en internationaal, op aanvraag.
Prijslijst nr. 19 is van toepassing.
Drukkerij: N.D.B. Leiden, Zoeterwoude
Korrespondentie:
In linker bovenhoek vermelden:

TV	technische vragen	ADV	advertenties
HR	hoofdredaktie	ABO	abonnementen
AW	adreswijzigingen	RS	redaktiesekretariaat
EPS	printservice		

Auteursrecht:
De auteursrechtelijke bescherming van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvoor.
In verband met artikel 30 Rijksoktrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf.
Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten de verantwoordelijkheid van de uitgeefster. De uitgeefster is niet verplicht ongevraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publikatie aanvaardt, terug te zenden.
Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publikatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en aktiviteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij de uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

Nadrukrecht:
Voor Duitsland: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt.
Voor Groot-Brittannië: Elektor Publishers Ltd., Canterbury.
Voor Frankrijk: Elektor sarl, Le Seau, 59270 Bailleul.
Voor Italië: Elektor, 20092 Cinisello B.
Voor Spanje: Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16.
Voor Griekenland: Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athene.
Voor Turkije: Elektor A.S., Sishane, Istanbul
Voor India: Elektor Electronics Pvt Ltd., Bombay
Voor Australië: Elektor Australia Pty. Ltd., Sydney

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V. - 1984
Printed in the Netherlands.

Wat is een TUN?
Wat betekent 10 n?
Wat is de EPS-service?
Wat is de TV-service?
Wat is "Het lek van Elektuur"?

Halfgeleidertypen
Een groot aantal ekwivalente halfgeleiders en IC's hebben een ietwat afwijkend typenummer. Om deze reden wordt in Elektuur, daar waar mogelijk is, een universele kode of typenummer gehanteerd.

- 741 i.p.v. µA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.
- TUP of TUN (transistor universeel, resp. PNP of NPN) wordt gebruikt voor iedere LF-siliciumtransistor, welke voldoet aan de volgende specifikaties:

U_{CEO} max.	20 V
I_C max.	100 mA
h_{fe} min.	100
$P_{tot.}$ max.	100 mW
f_T min.	100 MHz

Enkele TUN's: BC 107 e.d., 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124.

Enkele TUP's: BC 179 e.d. met de mogelijke uitzondering van (afhankelijk van fabrikaat) BC 159 en BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- DUG of DUS (diode universeel, resp. germanium of silicium) wordt gebruikt voor iedere diode, welke voldoet aan de volgende specifikaties:

	DUG	DUS
U_r max.	20 V	25 V
I_f max.	35 mA	100 mA
I_r max.	100 µA	1 µA
$P_{tot.}$ max.	250 mW	250 mW
C_D max.	10 pF	5 pF

Enkele DUG's: OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.
Enkele DUS's: BA 127, BA 217, BA 218, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148

- De typen BC 107, BC 237 en BC 547 maken deel uit van dezelfde familie kwaliteitstransistoren. In het algemeen kunnen al deze "familieleden" door elkaar gebruikt worden.

BC 107 (-8, -9), families (NPN):
BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

BC 177 (-8, -9), families (PNP):
BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-3, -3), BC 416

Weerstands- en kapaciteitswaarden
Bij het aangeven van dergelijke waarden wordt geen gebruik gemaakt van komma's.
Deze worden vervangen door internationaal bekende afkortingen, zoals:

p	(piko)	$= 10^{-12}$
n	(nano)	$= 10^{-9}$
µ	(mikro)	$= 10^{-6}$
m	(milli)	$= 10^{-3}$
k	(kilo)	$= 10^{3}$
M	(mega)	$= 10^{6}$
G	(giga)	$= 10^{9}$

Een paar vóorbeelden:
Weerstandswaarden:
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω
470 = 470 Ω
De in schema's gebruikte weerstanden zijn ¼ watt typen met een tolerantie van max. 5% (tenzij anders aangegeven).
Kapaciteitswaarden:
4p7 = 4,7 pF =
0,000 000 000 004 7 F
10 n = 0,01 µF = 10^{-8} F

Werkspanningen van kondensatoren (geen elko's zijnde) worden normaliter niet aangegeven, daar er vanuit wordt gegaan dat vrijwel alle typen voor min. 60 V geschikt zijn. Bij twijfel is er een werkspanning van ongeveer 2 maal de voedingsspanning steeds een veilige waarde.

Meetwaarden
De in schema's aangegeven spanningswaarden zijn gemeten met een meetinstrument waarvan de inwendige weerstand 20 kΩ/V bedraagt (tenzij anders aangegeven).

Lezers-service

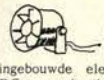
- **EPS: Elektuur printservice**
  Een groot aantal Elektuur-ontwerpen bevat een printlayout. De meeste printen zijn kant en klaar leverbaar. Iedere maand wordt een overzicht gegeven van de verkrijgbare printen (zie EPS-lijst).
- **Technische vragen**
  Technische vragen welke betrekking hebben op Elektuur-ontwerpen, kunnen zowel schriftelijk als telefonisch gesteld worden (zie ook "technische vragen" op voorgaande pagina).
- **Het lek van Elektuur**
  Iedere belangrijke wijziging, toevoeging aan of verbetering van Elektuur-ontwerpen wordt zo spoedig mogelijk bekend gemaakt in de rubriek "Het lek van Elektuur".

DE BOER

695;-

AFB-180N Professioneel brand/inbraakalarm.

Deze alarmcentrale heeft twee sensorlijnen: één voor hittedetektors en de andere voor inbraakdetektors. Met een schakelaar kunt U kiezen tussen dag (alleen brandalarm aktief) of nacht (brand- en diefstalalarm aktief). Het systeem werkt op 220 VAC maar in de unit is een akku geplaatst. Omschakelen naar akkuvoeding geschiedt automatisch na het uitvallen van de lichtnetspanning. De akku wordt ook automatisch bijgeladen als dat nodig is. De alarmeenheid is voorzien van een in- en uitschakelvertraging. Funktieaanduiding met LED's. De unit is uitgerust met een sleutelschakelaar.



37,60

AS350 Alarmsirene.

Een miniatuursirene met ingebouwde elektronika. Het apparaat werkt op 12 VDC en verbruikt 300mA stroom. De geluidsdruk is 93 Phon/mtr. De toon varieërt van ca. 400 tot 2000 Hz. De afmetingen zijn 90mm rond x 60mm diep.

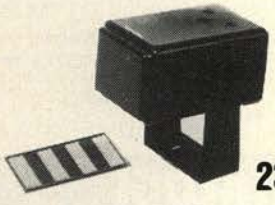
BS-11 Miniatuur mechanische sirene.

Een zeer kleine mechanische sirene die een doordringende toon geeft en tot 150 meter goed hoorbaar is. Werkt op 12 VDC/1A. en weegt 0,5Kg. Afmetingen: 75mm rond x 80mm diep.

53,10

BS-14 Miniatuur mechanische sirene 220VAC.

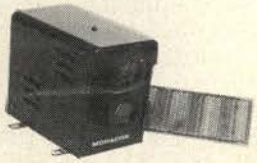
Als BS-11 maar nu voorzien van een voeding voor 220 VAC. Bijzonder luide toon.



239;-

DC500 INFRA-ROOD DETEKTOR.

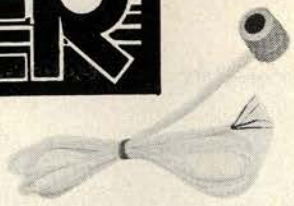
Door het apparaat wordt een pulsgestuurd signaal uitgezonden dat door de meegeleverde reflektor wordt weerkaatst. De straal kan ca. 15 meter overbruggen. Als de uitgezonden onzichtbare straal onderbroken wordt geeft de detektor binnen 50 millisekonden een alarmsignaal. Dit alarmsignaal kan kontinue alarm, schakelend aan/uit alarm of eenmalig alarm (3 tot 5 sekonden) zijn. Het alarmsignaal is een spanning van 12 volt (max. 1A) en er wordt een relais omgeschakeld. De relaiskontakten zijn geschikt voor 30V-3A, 110V-3A of 220V-1,5A. Het apparaat is ook zeer geschikt als teller van allerlei voorwerpen en personen. De eenheid werkt op 220VAC/50Hz. Afmetingen: 120x150x157mm. Gewicht 1,3Kg. Bij ingeschakeld apparaat brandt er een LED.



169;-

DC400 INFRA ROOD DETEKTOR.

De DC400 zendt een kontinue infra rode lichtstraal uit welke wordt gereflekteerd door de speciale reflektor. De eenheid heeft een uitgang van 12V/0,5A voor het aansluiten van alarmgevers. Afmetingen: 96x108x144mm. Er is een kontrole-LED aanwezig.



GBD-001 Glasbreuksensor. **69,95**

Een zeer bedrijfszekere sensor voor het melden van glasbreuk. Voorzien van een keramische opnemer en selektieve versterker voor het specifieke geluid van brekend glas. Voorkomt vals alarm door allerlei andere geluiden, schokken en temperatuur. De sensor werkt op 12VDC en heeft een uitgang om een reedrelais te sturen.

GBD-002 Glasbreuksensor. **78;-**

Dezelfde sensor als GBD-001 maar voorzien van een ingebouwd reedrelais.

8,45

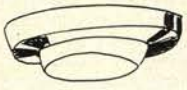
Inbraaksensor SAS-3AR.

Deur- of vensterkontakten. Eén voorzien van een omschakelaar voor 100V/0,5A en in de andere bevindt zich een magneetje. De maximum schakelafstand bedraagt 13mm. Prijs per set (magneet en schakelaar).

299;-

UA900 ULTRA SONOOR ALARM.

Het apparaat is voorzien van een ultrasonore zender en ontvanger die een gebied van ongeveer 9 x 6 meter beveiligen. Ook is voorzien in een sensoraansluiting voor NO (normaal open) of NC (normaal gesloten) kontakten. De alarmeenheid heeft een ingebouwde speaker en een uitgang voor een tweede speaker van 8 ohm/5 Watt. Bij alarmering geeft de luidspreker een sirenegeluid. Het alarmsignaal blijft ca. 1 minuut hoorbaar en daarna schakelt het apparaat weer in de aktieve stand. De alarmeenheid heeft een in- en uitschakelvertraging en werkt op 12 volt (8 batterijen of adapter 12V/800mA. Het geheel bevindt zich in een bruine, houten kast met een onopvallende frontplaat. Afmetingen: 232x76x133mm. Gewicht 1,6Kg.



27,75

DE513 Warmtesensor.

Een warmtegevoelige sensor die tegen de muur of tegen het plafond geplaatst kan worden. Onopvallend 10 cm. rond model voorzien van een kontrole-LED. De sensor is ongevoelig voor rook maar reageert op een temperatuur van ca. 55 graden Celcius.

ALARM

17,20

Inbraaksensor FF-50WS.

Reedkontaktenset voor verzinkbare inbouw. Deze kontakten en magneten kunnen echt onzichtbaar worden ingebouwd in sponningen of kozijnen van deuren, ramen, laden etc. Maximum afstand tussen magneet en schakelaar is 13mm. Kontaktbelasting: 100V/0,5A 10 Watt. Afm. 30mm lang - 8mm rond.

12,15

Schokdetektor sas-10R.

Een schakelaar die reageert op schokken en trillen. De gevoeligheid is instelbaar.

39,50

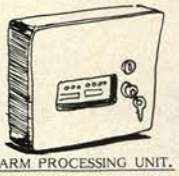
ABM-35 Drukgevoelige deurmat.

Een mat welke onder een deurmat gelegd kan worden. Bij voorkeur wordt een plaats uitgezocht waar zeker gelopen wordt zoals bij een deur, voor een kast of bij een trapopgang. De mat is voorzien van een maak-schakelaar. De afmetingen van de mat zijn 69 x 39cm.

44,90

ABM-45 Drukgevoelige deurmat.

Als AMB-35 maar met de afmetingen 69 x 56cm.



598;-

DA996 ALARM PROCESSING UNIT.

De DA996 is een professionele alarmcentrale met sabotagebeveiliging. Het apparaat werkt op 220V wisselspanning, op ca. 14 volt wisselspanning of op 12 volt gelijkspanning. Het wordt in- en uitgeschakeld met een sleutelschakelaar. De eenheid bezit de volgende eigenschappen:

- Er zijn 6 afzonderlijke circuits te gebruiken, die afzonderlijk ingeschakeld en getest kunnen worden. Elk circuit kan al of niet van de inschakelvertraging gebruik maken. Instelbaar met een dipswitch. Ingeschakelde circuits worden dmv. een LED aangeduid.
- Een instelbare tijd voor de inschakelvertraging en voor de alarmtijd.
- Testschakelaars voor circuitcontrole en systeemcontrole.
- LED indikators voor brandalarm en aktie-alarm.
- Apparaat is nauwelijks te saboteren omdat de weerstand van het alarmcircuit gemeten wordt. Kortsluiten of verbreken geeft allebei alarm.
- Het stroomverbruik is in aktieve staat 22mA en in alarmstaat ca. 400mA (Afhankelijk van aangesloten alarmgevers).

Het apparaat is in een metalen kast gebouwd welke voorzien is van sabotageschakeling. In deze kast is tevens plaats voor een akku. Laadvoorzieningen zijn aanwezig. Geschikt voor gebruik bij temperaturen van -10 tot +60 graden C.

Inlichtingen en bestellingen bij De Boer Elektronika B.V. Postbus 650, 5600 AR Eindhoven. Telefoon 040 - 448229 (postorderafdeling). Alle winkels zijn gesloten op maandag met uitzondering van Eindhoven (open van 13.00-18.00uur). Koopavond in Eindhoven, Helmond en Den Bosch op vrijdag, in Utrecht en Dordrecht op donderdag van 18.00-21.00uur. Alle prijzen zijn inclusief BTW. Levering zolang de voorraad strekt. Prijswijziging voorbehouden. Betaling: Rembours met ƒ 9,00 extra kosten. Vooruitbetaling met ƒ 5,00 extra kosten. Vooruitbetaling kan geschieden op girorek. 2155669 of bankrek. 150048394 Rabo Eindhoven. Ook mogelijk: getekende girobetaalkaart, eurocheque of bankcheque opsturen naar postbus. CD-leden ontvangen bij hun bestelling een acceptgirokaart indien dat gewenst wordt. Geen minimum orderbedrag doch orders beneden ƒ 35,00 worden met ƒ 5,00 extra belast.

de boer elektronika

AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 – 448229
KLEINE BERG 39–41, 5611 JS EINDHOVEN 040–448827
ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920–35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078 – 148757
CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073–137580
LANGE JANSSTRAAT 16–18, 3512 BB UTRECHT 030–340282

HOBBYKIT CENTRE

speciale aanbieding

VDO GAS-CONTROL

Met deze meter ziet u direkt, of u een zuinige rijder bent of een benzine verspiller. Pedaalridders worden direkt ontmaskerd. Hoogwaardig Duits merkfabrikaart, dat in de Duitse Warentest als goed werd beoordeeld. In sportief ralley-kastje. Ronde, verlichte meter met 2 kleurige schaal voor de indikatie van rationeel of irrationeel rijgedrag. Met zwenkbeugel voor op- of ondermontage. Kan in enkele minuten met het bijgeleverde montagemateriaal in alle benzinemotoren worden ingebouwd.
Afmetingen: 60 mm. Ø x 75 mm.

PRIJS: 39,50

(Verz. kst ƒ 5,25 - bij rembours ƒ 8,50)

BVM-1

BENZINE VERBRUIKSMETER

Ook deze meter stelt u in staat zuiniger te rijden. Een flowmeter in de benzineleiding meet het verbruik, dat wordt aangegeven door 13 rode LED's van 0 tot 24 Liter/Uur. Eenvoudige inbouw in elke benzinemotor. Made in Germany. Professioneel cockpit-kastje op zwenkvoet.
Afmetingen: 70 Ø x 75 mm.

Zolang de voorraad strekt.
PRIJS: 89,50

(Verz. kst. ƒ 5,25 - bij rembours ƒ 8,50)

120 Watt HiFi 3-weg luidspreker kit.

120 Watt HiFi 3-weg luidspreker kit. Een uitgekiende kombinatie van een 10" woofer, een konus-squacker, een dome-tweeter en een 3-weg filter. Met deze set bouwt u een hoogwaardige, hoogbelastbare HiFi-box, speciaal geschikt voor de huiskamer en kleinere zalen. De 25 cm. basluidspreker is halfhard opgehangen en is dus geschikt voor velerlei muziektoepassingen. De middentoner is voorzien van een afdekkap aan de achterzijde en de dome-tweeter beschikt over een diffusor voor grote spreiding in het hoog. De filters zijn samengesteld uit hoogwaardige komponenten. Een bouwbeschrijving wordt meegeleverd.

Technische gegevens:

Vermogen muziek/sinus:	120/75 Watt
Frequentiebereik:	25....22.000 Hz.
Geluidsdruk:	96 dB.
Impedantie:	4 Ohm.
Afmetingen woofer:	Ø 260 mm.
Afmetingen squacker:	Ø 130 mm.
Afmetingen tweeter:	80 x 60 mm.

Prijs per set: 88,75

(Verzendkosten ƒ 11,25)

Het aanbevolen kastvolume voor deze set is 30-50 Liter.

SLE-60/120

de beroemde WOOFER van SONICS

met styropor dome.

Verm. muziek/sinus	120/60 Watt.
Geluidsdruk:	106 dB.
Frekwentiebereik:	10-12000 Hz.
Impedantie:	8 Ohm.
Diameter:	160 mm.

Prijs: 82,50

LUIDSPREKER KABEL

Super-kabel van VISATON. Zwarte 2x4 kw.mm. kabel, bestaande uit 2 x 219 koperdraden à 0,15 mm., die zijn verdeeld in 7 getwiste strengen. Zeer geschikt voor langere leidingen. Minimaal verlies, met dikke isoleerlaag. Tredvast. Prijs per meter: 5,75

KSN-1071

de nieuwe PIEZO

opgeb. uit 2 Piëzo-elementen.
belastbaar tot 300 Watt.

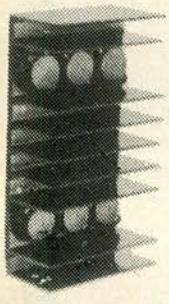
Geluidsdruk:	98 dB.
Frekwentiebereik:	5-40 kHz.
Afmetingen:	117 x 95 mm.

Grote afstraalhoek, speciaal voor opbouw. De twee elementen in serie verviervoudigd de belastbaarheid en reduceert de geluidsdruk.
Prijs: 39,50

MAC-GEE eindversterkers

uitgerust met V-MOS-FET's

Betrouwbare hoogvermogen mono-eindtrappen voor HiFi en PA. Kompl op fors koellichaam.



TYPE	MG-80	MG-120	MG-200
SINUS-vermogen	80 Watt.	120 Watt	200 Watt.
THD vollast 1 kHz.	0,04%	0,04%	0,04%
TIM	0,003%	0,003%	0,003%
Frekwentiebereik	Fo..300 kHz.	Fo..300 kHz.	Fo..300 kHz.
Slew Rate	60 V/us	60 V/us	60 V/us
S/N Ratio	110 dB.	110 dB.	110 dB.
Ingangsgevoeligheid	0,775V/47 kOhm.	0,775V/47 kOhm.	0,775V/47 kOhm.
Uitgerust met	2xV-MOS-FET.	4xV-MOS-FET.	6xV-MOS-FET.
Voedingsspanning	+ en - 30 VDC.	+ en - 45 VDC.	+ en - 60 VDC.
Afmetingen	100x65x180 mm.	100x65x180 mm.	100x65x180 mm.
PRIJS	98,50	149,-	195,-

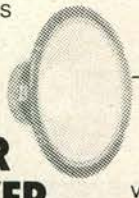
(Verz. kst. ƒ 6,50 - bij rembours ƒ 9,75)

KATALOGI

Behalve onze nieuwe LUIDSPREKER-KATALOGUS, boordevol woofers, squackers, tweeters, full-range speakers van enkele Watts tot een paar honderd Watts, scheidingsfilters, boxen, kasten, aansluitmateriaal en toebehoren, is nu ook de nieuwe KATALOGUS-ELEKTRONIKA-PROGRAMMA 1984 verschenen. Met versterkers, equalizers, mixers, mikrofoons, lichteffekt- en alarmapparatuur, autotoebehoren, omvormers enz. enz.
U kunt beide katalogi bestellen door ƒ 10,- over te maken op ons giro-nr. 3320470 t.n.v. HOBBYKIT CENTRE onder vermelding van KATALOGI.

PROF. 12"
BG-30

BASGITAAR LUIDSPREKER



Voor grote vermogens, van VISATON. Blauwe show-membraan met grijze dome.

Impulsbelastbaarheid:	240 Watt.
Verm. muziek/sinus:	160/100 Watt.
Impedantie:	8 Ohm.
Frekwentiebereik:	40-5000 Hz.
Geluidsdruk:	97 dB.
Diameter:	302 mm.

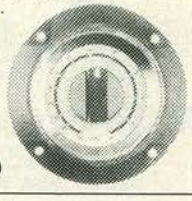
Prijs: 147,50

LUIDSPREKER-REGELAAR

Voor hoogbelastbare kombinaties. Met zwart geëloxeerde metaalafdekking voor betere warmte-afvoer. Afleesbaar in dB. Verzonken inbouw.
Afm. 95 Ø x 56 mm.

PRIJS:
49,50
per paar.

(Verz. kst. ƒ 5,25 - bij rembours ƒ 8,50)



BESTELBON

ANTWOORD NR. 555

HOBBYKIT CENTRE. Leeuwarden.
Vegelinstraat 19 - Postbus 555
8901 BJ Leeuwarden (Holland)
Tel: 058-121868 Giro nr.: 3320470.

NAAM..... POSTCODE.....

ADRES..... PLAATS.....

ARTIKEL.....

O Ik wens onder rembours te ontvangen.

O Ik sluit betaalkaart, betaal-of eurocheque bij.

HOBBYKIT CENTRE

AP-9
200 WATT MIDDENTONER

van achteren gesloten.

Impedantie:	8 Ohm.
Frekwentiebereik:	500-10000 Hz.
Geluidsdruk:	95 dB.
diameter:	129 mm.

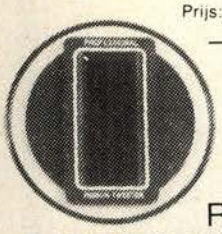
Prijs: 37,50

WS-33
prof.12" HiFi WOOFER

voor zeer grote vermogens.

Impulsbelastb.heid:	390 Watt.
Verm. muziek/sinus:	260/180 Watt.
Impedantie:	8 Ohm.
Frekwentiebereik:	20-5000 Hz.
Geluidsdruk:	94 dB.
Diameter:	318 mm.
Spreekspoel:	75 mm.

Aluminium chassis en sierlijst, fabr. VISATON. Prijs: 298,-

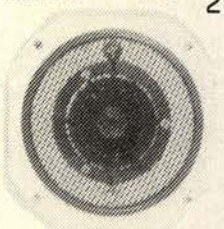


RHT-13
RIBBONTWEETER

voor onberispelijk hoog.

Impulsbelastb.heid:	240 Watt.
Verm. muziek/sinus:	200/130 Watt.
Impedantie:	8 Ohm.
Frekwentiebereik:	2700-42000 Hz.
Geluidsdruk:	92 dB.
Diameter:	115 mm.

Prijs: 72,50



DTS-10 AW **HiFi**
DOME TWEETER

van VISATON in zeer fraaie uitvoering. Met aluminium sierlijst en grill, gegoten aluminium konstruktie, met akoestische equalizer.

Impulsbelastb.heid:	tot 195 Watt.
Verm. muziek/sinus:	130/100 Watt.
Impedantie:	4 of 8 Ohm.
Frekwentiebereik:	1500-20000 Hz.
Geluidsdruk:	92 dB.
Diameter:	100 mm.

Prijs: 39,50

MHT-391
MIDDEN TOONHOORN

Muziekvermogen:	120 Watt.
Impedantie:	8 Ohm.
Frekwentiebereik:	1200-14000 Hz.
Geluidsdruk:	105 dB.
Afmetingen:	270 x 120 mm.

Prijs: 49,50

Jumbo 400 (Cheerokee)
15"gitaar- en orkestluidspreker

Hoog belastbaar en met hoog rendement. Uitgerust met extra korte dubbel gewikkelde spreekspoel op aluminium drager (Ø 50,8 mm.) Stug opgehangen membraan, dus ook geschikt voor open systemen. Met grote aluminium dome, verstevigingsringen in de membraan.

Piekbelastbaarh.:	400 Watt.
Sinus-belastbaarh. in gesloten box	200 Watt.
in open systeem	100 Watt RMS.
Frekwentiebereik	30-5000 Hz.
Reson. frekwentie	35 Hz.
Geluidsdruk	100 dB.
Magneetgewicht	1,2 kg.
Diameter	384 mm.
Gatdiameter	352 mm.
Totaalgewicht	4,5 kg.

Prijs: 179,-
(verz. kst. f 15,-)

10" BAS LUIDSPREKER

halfhard opgehangen, dus universeel toepasbaar.

Muziekvermogen:	100 Watt.
Impedantie:	4 Ohm.
Geluidsdruk:	95 dB.
Frekw. bereik:	30-5000 Hz.
Diameter:	26 cm.

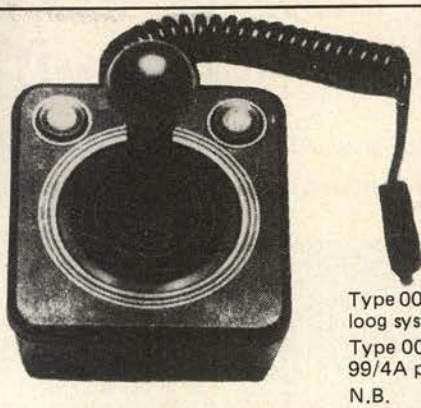
Prijs: 39,50

MT-130
KONUS MIDDENTONER

Muziekvermogen:	100 Watt.
Impedantie:	4 Ohm.
Frekwentiebereik:	350 - 10000 Hz.
Geluidsdruk:	92 dB.
diameter:	130 mm.

Prijs: 17,50

WESTERVELD ELEKTRONIKA B.V.



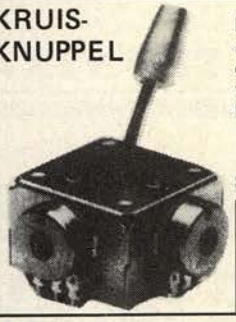
JOYSTICK

Afm: 85x95x110 mm. Type 005 voor alle Atari en commodore computers . . **29,50**
Type 007 voor alle APPLE II en III 2020. Analoog systeem. Wordt alleen per paar geleverd . . **79,—**
Type 008 voor TRS 80 analoog systeem . . . **39,50**
Type 009 voor Texas II-99/4A prijs . . . . **37,—**
N.B. Type 007-008-009 wordt alleen op bestelling geleverd levertijd ± 4 dagen.

DIGITALE PANEEL METER MODUUL

3 digits. Afm: Print 7 x 4 cm
Voeding: 12 V
Direkt bruikbaar tot 1,99 V. Voor hogere stromen en spanningen d.m.v. eenvoudige ingangsdeler netwerk, volgens bijgeleverde gebruiksaanwijzing.
Prijs slechts **34,50**

KRUIS-KNUPPEL



Mooi uitgevoerd geheel met elegante aluminium stuurknuppel, voor de bediening van de 2 potmeters. Toepassing voor modelbouw of computers. Leverbaar met potm. waarde 2 x 22 kΩ
2 x 47 kΩ
2 x 150 kΩ
Scherp geprijst **17,50**

FOLIE-TRIMMERS

4-25 pF **0,60**
4-40 pF **0,60**
Per 10 stuks (ook gemixt) **5,—**

GEHELE E96 REEKS METAALFILM 1% OP VOORRAAD

p. st. **0,30**
50-99 stuks 0,25; 100 µP **0,20**

AFSTAND-TELEFOON

Nu op afstand telefoneren in en rondom uw huis of kantoor. Bereik ± 300 m eenvoudig aan te sluiten. Het moeder-apparaat wordt op het telefoon-stopkontakt aangesloten. Hierin bevindt zich de ontv/zender plus laad inrichting voor de nic-cad cellen in de hoorn.

N.B. Prijs voor het geheel . . . . . **375,—**
Ook leverbaar met ingeb. intercom- en oproepsysteeem. **495,—**

LAAN VAN NIEUW OOST INDIE 11 DEN HAAG TEL 070-836480
STEENWIJKLAAN 98 DEN HAAG TEL 070-663423
Levering: onder rembours of bij vooruitbet. op post rek. no 1734100 verz. kost. rek. koper. voor België uitsl. bij vooruitbet. per postwissel of euroscheque en 7,50 extra voor adm. en verzending.

MKL

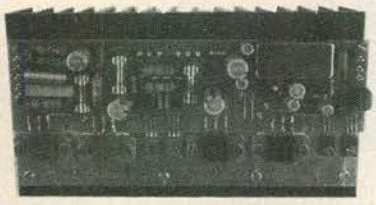
M. Krauter-Dipl.-Physiker Mitglied der Audio Engineering Society

PROFESSIONELE HI-FI EINDVERSTERKERS

MKL-MOS-PRO

volledig afgebouwd in module vorm 20W-800W RMS

DUITS FABRIKAAT, BETROUWBAAR EN ENIG IN EUROPA QUA PRIJS KWALITEIT



- Allernieuwste Mos techniek
- Stekkerverbindingen
- Zeer hoge stijgsnelheid (slew rate)
- Hoge bandbreedte
- Gelijkspanningsgekoppeld
- Lineaire faze
- Lineaire amplitude
- Lage harmonische vervorming
- Geen transient-intermodulatievervorming
- Onvoorwaardelijk stabiel
- Volledig symmetrisch ontwerp
- Ingangstrap in klas-A ontwerp
- Hoge uitsturingsmarge
- Hoog vermogen uitgang
- Ruime koelvin
- Professioneel ontwerp en constructie

KLASSE A EINDVERSTERKERS	HFL.	BFR.
MKL-MOS A20 STEREO	872,—	15695,—
MKL-MOS A40 MONO	728,—	13098,—
MKL-MOS A40 STEREO	1183,—	21285,—
MKL-MOS A80 MONO	1060,—	19087,—
MKL-MOS A80 STEREO	1904,—	34274,—

KLASSE B EINDVERSTERKERS	HFL.	BFR.
MKL-MOS PRO 100 MONO	631,—	11350,—
MKL-MOS PRO 100 STEREO	1044,—	18800,—
MKL-MOS PRO 200 MONO	825,—	14850,—
MKL-MOS PRO 200 STEREO	1462,—	26310,—
MKL-MOS PRO 500 MONO	1299,—	23376,—
MKL-MOS PRO 800 MONO	1869,—	33650,—

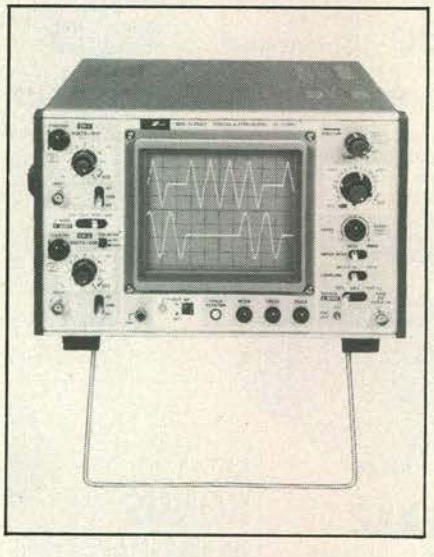
Alle prijzen zijn incl. BTW. De modules worden kompleet geleverd met bijhorende voeding, netdraad en verbindingen van de voeding naar de module. De garantieperiode is 6 maand, tevens zijn de modules herstelbaar na defect.
GRATIS DOCUMENTATIE, OP AANVRAAG.
LEVERINGEN UITSLUITEND TEGEN VOORAFBETALING:
Overschrijving via KB 412.5022981.11 bedrag + 8 HFL./150 BFR. verzending. Eurocheque getekend met vermelding goederen – bedrag + 8 HFL./150 BFR. verzending.
Rembours

ALLEENIMPORTEUR BENELUX

NOORD ELEKTRONIKA LAGE KAART 172/2130 BRASSCHAAT/ TEL. 03 651 36 76

Een tweekanaals meesterwerkje waar je de kwaliteit al direkt van afleest.

Ten slotte is het juist Iwatsu, die een brede range meetinstrumenten heeft ontwikkeld allemaal met als achtergrond: kwaliteit voor de scherpste prijs.
Daarom alleen al is deze SS-5702 aan te bevelen.
Indien u dus de aanschaf van een portabel oscilloscoop overweegt betrek dan in ieder geval deze 20 MHz oscilloscoop bij uw keuze, dan weet u wat andere oscilloscopen missen!!



Enkele technische details:
- ★ *2 kanalen, 20 MHz,*
- ★ *1 mV/div gevoeligheid,*
- ★ *tijdbasis vanaf 0.1 µs/div,*
- ★ *uiterst stabiele triggering,*
- ★ *6 inch rechthoekig scherm met intern raster,*
- ★ *en bovendien 3 jaar garantie en gratis probes.*

Prijs: f 1.250,– excl. b.t.w.

simac electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven. Tel.: 040-533725
Vooruitgangsstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel. Tel.: 02-219.24.53

Eenmalig kennismakings-pakket

U kunt nu ook zelf fraaie professionele frontplaten of naamplaten maken. Probeer het nu. Met het kennismakingspakket beschikt u over alle materialen (behalve de UV lichtbron) voor het kant en klaar maken van 2 zelfklevende aluminium labels.

Het pakket bevat:
- 1 kant en klaar film
- 2 vellen aluminium 10x12,5 cm
- ontwikkelaar
- duidelijke Nederlandse beschrijving

Er staat nu een set voor u klaar bij uw onderdelenleverancier voor slechts

f. 7,95

handykit®
Een merk van Vogel's

MODEL 136
4½ DIGIT HANDMULTIMETER

f 595,—
ex. B.T.W.

- autoranging en manuaal
- resolutie: 10 µV, 10 µA, 10 mOhm
- nauwkeurigheid: 0,04%
- 1 GOhm input impedantie bij 200 mV en 2 V
- 10 A bereik
- "beeper", diodetest, sample & hold.
- functie en bereik aanduiding in display
- zero voor weerstandsbereik
- kompleet met tas, meetsnoeren, reservezekering en batterij.

KEITHLEY
MEETBAAR BETER

Keithley Instruments B.V.
Postbus 559, 4200 AN
Arkelsedijk 4 - 4206 AC Gorinchem
Telefoon 01830-25577 - Telex 24684

paperware

paperware 1

Het eerste deel in de Paperware-service. Bevat uitgebreide informatie over de nieuwe ESS 511-software (disassembler) en EPROM-programmeer-software), alsmede verbeteringen aan de PM/PME-software (ESS 507N). Onderwerpen van volgende delen in deze nieuwe serie zijn o.a.: aanvullende gegevens over de Junior Basic, een tekst editor/assembler enz.

f 9,50/Bfrs. 187 **bestelnummer PWS-1**

paperware 2

Voor alle 6502-gebruikers die floppy-drives op hun computer willen aansluiten is Junior Paperware 2 een belangrijk hulpmiddel. De floppy-disk-interface van Elektuur, die met goedkope standaardonderdelen is opgebouwd, werkt met de hier beschreven software.
De object code van dit gegeven programma kan in een EPROM (ESS 515) worden gezet.

f 9,50/Bfrs. 187 **bestelnummer PWS-2**

paperware 3

Paperware 3 bevat aanvullende informatie over de Universele Terminal, onder gebruikmaking van de in Elektuur, september 1983 gepubliceerde VDU-kaart en de in Elektuur, november 1983 gepubliceerde CPU-kaart. Als CRT-controller (beeldsturing) wordt een IC van het type 6845 (Motorola) of 6545 (Rockwell/Synertek) gebruikt. Met dit IC kan op eenvoudige wijze een nabouwzekere video-interface worden gebouwd die tot veel in staat is.
De hoofdstukindeling is als volgt:

* I Beschrijving van de 6845/6545.
* II Programmeren van de 6845/6545.
* III Beschrijving en programmering van de ACIA 6551.
* IV Beschrijving van de diverse interfaces:
  — V24/RS 232, parallel, Centronics.
* V Source-listing van de video-routines voor de Universele Terminal.

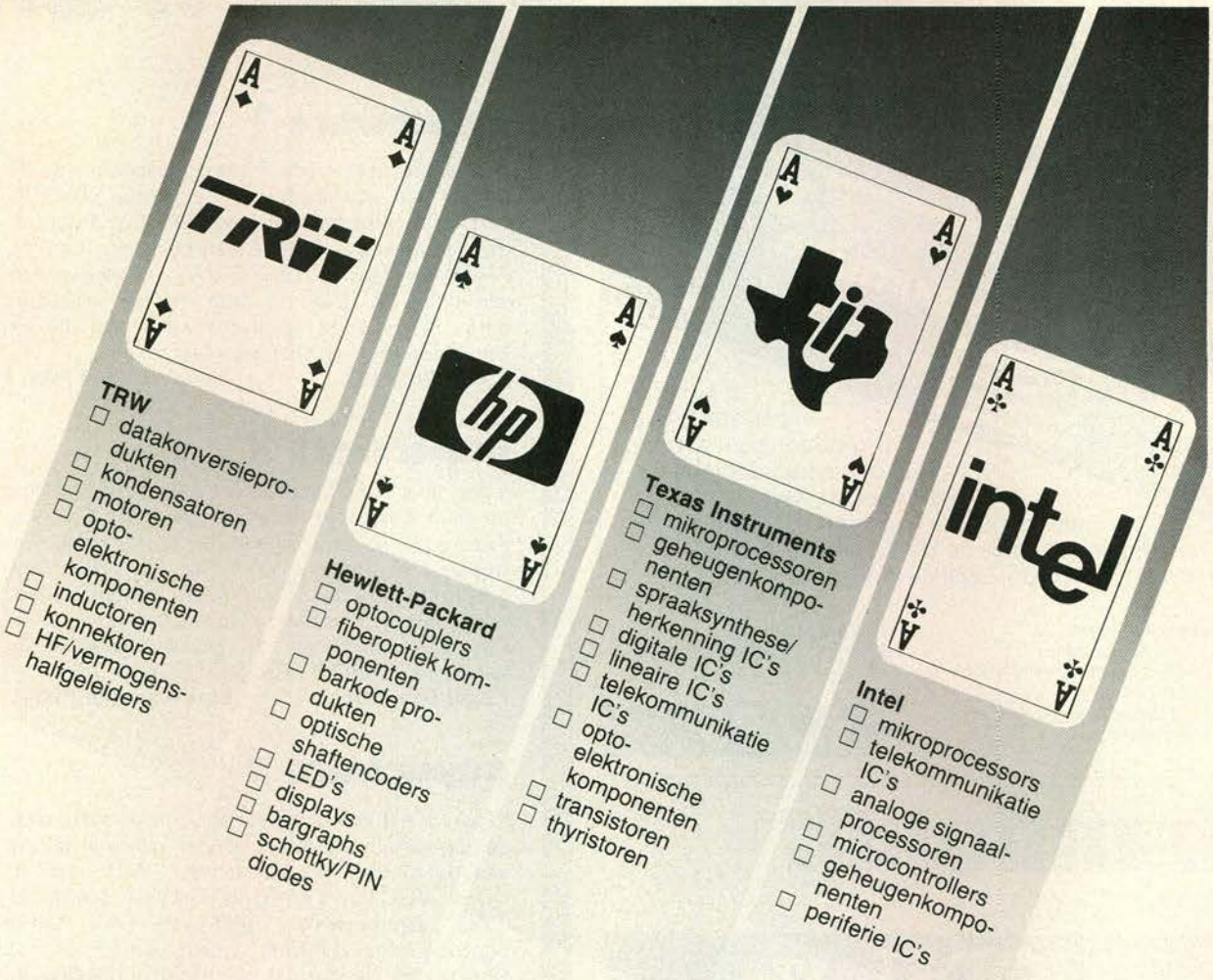
f 9,80/Bfrs. 195 **bestelnummer PWS-3**

paperware 4

Deze paperware bevat alle aanvullende informatie omtrent het aansluiten van de VDU-kaart op zowel Junior Computers met cassette-interface als Junior Computers met floppy disk-interface. Tevens is voor beide de source-listings van de bijbehorende EPROM-sets afgedrukt (ESS 521 voor de DOS-Junior en ESS 522 voor de Junior met cassette-interface, de karakterset van de VDU-kaart staat onder ESS-nummer 523). Twee grafische demonstratie-programma's kompleteren het geheel.

f 10,50/Bfrs. 205 **bestelnummer PWS4**

Bestellingen kunnen worden verricht d.m.v. de bestelkaart elders in dit blad of door storting van het bedrag (verzend- en administratiekosten f 3,—/Bfrs. 60) op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur B.V. te Beek (L) (voor België op PCR 000-177026-01) onder vermelding van de boektitel.



IJZERSTERKE TROEVEN VAN KONING EN HARTMAN

Grote namen sieren het programma professionele elektronische komponenten van Koning en Hartman: Intel, Texas Instruments, Hewlett-Packard, TRW, Hughes, Analogic, Siliconix, Unitrode en vele andere. Stuk voor stuk ijzersterke troeven, waarmee u als ontwerper goed uit de voeten kunt.
Vier keer per jaar kunnen industriële afnemers het allerlaatste komponentennieuws ontvangen in de vorm van ons Komponentenbulletin.
Een gratis abonnement kunt u aanvragen met de bon.

THE PROPS

KONING EN HARTMAN
koperwerf 30, telefoon 070-21 01 01*
postbus 43220, 2504 AE den haag

BON

voor gratis (bedrijfs)abonnement op Komponentenbulletin:

83A158 m

Naam: _____
Funktie: _____
Bedrijf: _____ Afdeling _____
Adres: _____
Postkode/plaats: _____

bon **volledig** invullen en in portvrije envelop sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV den haag

Vogelzang specialist in computers!

SINCLAIR/TIMEX 1000
Deze inmiddels beroemd geworden microcomputer vindt nog steeds zijn weg naar iedereen die zich vertrouwd wil maken met computers en programmering. Met deze kleine micro kan men rekenen, sorteren, opzoeken, overzichten maken en ga zo maar door. Hij is aan te sluiten op iedere TV en eenvoudige cassetterecorder, voor opslag van programma's.

16 K-RAM UITBREIDING
Module die aan de achterkant van de ZX 81 wordt ingestoken en de beschikking geeft over een geheugen van 16K RAM.

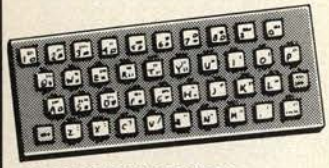
SINCLAIR/ TIMEX 1000 **139**

SINCLAIR/TIMEX 1000 INKLUSIEF 16K RAM **199**

COMMODORE VIC 20
Het beeldscherm is opgebouwd uit 22 karakters en 23 regels • geheugenkapaciteit is 5K RAM inkl. beeldscherm, uitbreidbaar tot 32K • programmeertaal is BASIC • aansluitbussen voor cassetterecorder, spelletjes, seriebus (printer/floppy) gebruikersbus (telefoonmodem), geheugenuitbreidingen • kompleet met netvoeding en Nederlandse handleiding.

399

16K RAM Omschakelbaar als 3, 8 of 16K RAM module. **175**



EXTRA TOETSENBORD VOOR ZX 81 OF TIMEX 1000
- Eenvoudig aan te brengen
- Werkt zeer doeltreffend
- Moving keys
- Orginele opdruk

49

SEIKOSHA GP 100 VC
80 Koloms printer, 30 kar/sec. Pinfeed. Papierbreedte 10. Met speciale interface en karakterset voor **VIC-20 en CBM-64.**

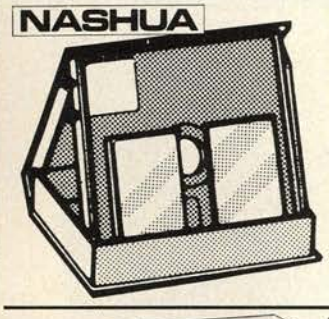
698

COMMODORE C 1541 DISC-DRIVE
De C 1541 disc-drive is een extern opslagmedium voor de VIC-20 en de CBM 64. Het is in staat 5 1/4" floppy discs te lezen en te beschrijven. Technische gegevens: opslagkapaciteit: 179K met een max. van 256 verschillende bestandsnamen (files).

999

ALECTO PM 2062 DATA CASSETTERECORDER
Speciaal geschikt voor de Commodore 64 en de VIC 20. Geeft voor weinig geld een betrouwbaar opslagmedium voor programma's en gegevens.

129



NASHUA DISKETTES MD-1
5 1/2 inch, single side, single density **10 voor** **79**

NASHUA DISKETTES MD-1D
5 1/2 inch, single side, double density **10 voor** **85**

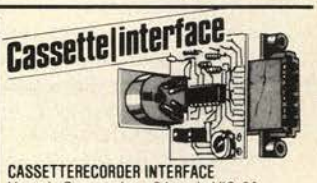
NASHUA DISKETTES MD-2D
5 1/2 inch, double side, double density **10 voor** **99**

LOSSE LIBRARY BOX **14.95**

VIXEN SCHAKELBAAR MOEDERBORD
Het vixen moederboard wordt aan de achterkant van de VIC 20 aangesloten en biedt de mogelijkheid tot 4 extra modules in te pluggen. Bovendien is er nog een IC-voet aanwezig waarin men een ROM (b.v. een toolkit) kan plaatsen.

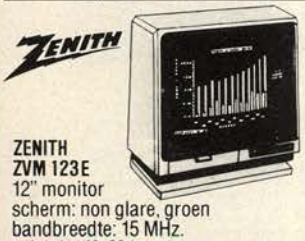
LOSSE BASIC PLUS ROM **69**

159



CASSETTERECORDER INTERFACE
Voor de Commodore-64 en de VIC-20. D.m.v. deze interface is het mogelijk een gewone cassetterecorder aan te sluiten op de Commodore computer. Inkl. Nederlandse gebruiksaanwijzing.

49



ZENITH ZVM 123E
12" monitor
scherm: non glare, groen
bandbreedte: 15 MHz.
selektie: 40-80 kar
display

425

EASY SCRIPT
Tekstverwerker voor de Commodore 64. Wordt geleverd op diskette, inklusief uitgebreid manual. Met extra 6 spellen op diskette.

149

LISTING PRINTER
Direct aan te sluiten aan de commodore VIC-20 en de CBM-64. Ingebouwde interface met volledige karakterset en hoge resolutie graphics (inkl.) letters en symbolen). Ideaal voor listing, screendump, grafieken etc. Normaal papier, inktlintcassette.
Specificaties: Matrix 5x7 punten, 30 tekens per sekonde, 144 punten per regel, programmeerbaar 24, 32 of 40 karakters per regel, inktlint in cassette, iedere punt volledig adresseerbaar, grote en kleine letters, normaal of geinverteerd.
Let op! Inklusief netvoeding.

349

LAAG GEPRIJSD, HOOG GEPREZEN!

Vogelzang

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045 - 716055. 's Maandags gesloten. Verzending vanuit Heerlen. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland vooraf op gironr. 1113345 of onder rembours.

Eindhoven, Heerlen, Maastricht.

ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN

Elektuur bouwpakketten worden strikt geleverd volgens de bestellijst in het blad (niets meer en niets minder), echter wel inklusief voetjes voor alle IC's.
De print is bij de pakketprijs inbegrepen! Eerst de (Elektuur) bouwbeschrijving lezen? Stuur een briefje met ƒ 2,10 aan postzegels en vermeld welke bouwbeschrijving u wenst.

84001	jan.'84	WINDRICHTINGSMETER inkl. voeding met trafo	159,00
83134	jan.'84	DIGITAL CC RECORDING inkl reedrelais	69,95
83133	jan.'84	STEREO-SIMULATOR, inkl. schakelaars en voeding.	
84005	jan.'84	HORLOGE METER, met schakelaars, draaispoelmeter en voeding.	179,00
84012-1	feb.'84	CAPACITEITSMETER-HOOFDPRINT. inkl. schak. en voeding, exkl. kastje.	97,80
84012-2	feb.'84	CAPACITEITSMETER-UITLEZING.	73,50
84009	feb.'84	TOERENTALMETER voor DIESELS, exkl. draaispoelmeter.	16,55
M3/ 100 uA.	feb.'84	DRAAISPOELMETER met spiegelschaal afm. ca. 85x60 mm. 100 uA.	27,95
84018	feb.'84	VIDEO-COMBINER, inkl. kristal en IC.	49,50
83124	feb.'84	VIDEO SYNCBOX/KLEURENBALK	27,00
84007-1	feb.'84	DISCO-UNIT HOOFDPRINT, inkl. schakelaars, noodbatterij en netvoeding	295,00*
84007-2	feb.'84	DISCO-UNIT DISPLAY-PRINT.	55,00

nieuw

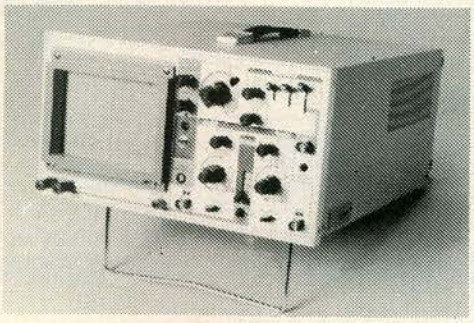
84023	mrt.'84	ELABYRINT, inkl. voed. schak. en 2716-ESS527	159,00
84024-1	mrt.'84	REAL-TIME TERTS-ANALYZER, filterprint inkl. MF-weerstanden.	249,00
84024-2	mrt.'84	REAL-TIME TERTS-ANALYZER, input/outputprint inkl. voed. en schak.	99,00
84029	mrt.'84	UHF-MODULATOR, inkl. krist. (kan.37)	79,90
84019	mrt.'84	TRIAC-RELAIS, inkl. voeding en koelplaatjes.	110,00

* Het LEK van DIL:
abusievelijk eerder geadverteerd voor ƒ 235,-!
Sorry, dat kan echt niet inkl. sleutelschakelaar, zware dubbelp. netschakelaar en neon indikatie en kanaal LED's.

OSCILLOSCOPEN

Ook voor OSCILLOSCOPEN kunt u nu bij ons terecht in de prijsklassen van ƒ 598,- t.e.m. ƒ 2325,-

De door ons gevoerde merken:
HANDYKIT, GOOD WILL en HITACHI.
Vraagt - per brief(kaart) - dokumentatie en prijslijst of kom kijken in Rotterdam.



MAAND MAART VELLEMAN MAAND

Gedurende de maand maart 84 kunt u (bijna) alle VELLEMAN KITS gebouwd en funktionerend bekijken in onze winkel. Op -schriftelijke- aanvraag zenden wij u gaarne een kleurenposter plus prijslijst toe. U kunt natuurlijk per post bestellen, maar een bezoek aan onze winkel loont zeker de moeite: alleen in maart '84 ontvangt u 10% KORTING op in de winkel afgehaalde VELLEMAN KITS.

K 607	2W LF amplifier kit	21,-
K 610	VU-LED Mono (UAA 180) kit	39,-
K 611	7W LF amplifier kit	24,-
K 612	Dimmer kit (non Deparasite)	23,-
K 613	Dimmer kit Deparasite	69,-
K 1682	Micro Processor Universal timerkit	217,-
K1771	FM Oscillator kit	22,-
K 1798	Stereo VU-LED kit	75,-
K 1803	Pre-Amplifier Universal	17,-
K 1804	60 Watt LF amplifier kit	75,-
K 1823	1 A Power Supply kit with LM 317	29,-
K 1861	Power Supply kit for 60 Watt Stereo	51,-
K 1874	Running Light kit (4 channel)	68,-
K 2032	Low Cost Digital Panelmeterkit	68,-
K 2532	Adaptor Socket for TMS 2532 to K 2578	111,-
K 2542	1 Digit Counterkit	36,-
K 2543	Elektronic Transistor Ingitionkit	43,-
K 2544	Complex Sound Generator	42,-
K 2545	Universal Crystal 50 Hz. Timebase.	47,-
K 2547	4-Channel Infra-red Transmitter	76,-
K 2548	4-Channel Infra-red Receiver	105,-
K 2549	Infra-red Detector Transmitter (Alarm)	49,-
K 2550	Infra-red Detector Receiver (Alarm).	59,-
K 2551	Infra-red Alarm Centrale.	76,-
K 2552	Housing 4-Channel Infra-red Receiver	36,-
K 2553	Stereo Decoder with 19 KC filter.	49,-
K 2554	FM Tuner kit.	92,-
K 2556	12V 3,5 Amp. CB Power Supply	159,-
K 2557	Digital Precision Thermometer	108,-
K 2565	Automatic Diaprojector	39,-
K 2567	20 cm. Display Anode	86,-
K 2568	20 cm. Display Cathode	86,-
K 2569	3-Tone Chime	34,-
K 2570	Power Supply 5-14 V DC 1A.	27,-
K 2572	Stereo Pre-ampli	27,-
K 2573	Stereo RIAA Pre-ampli.	27,-
K 2574	Up Down Counter	166,-
K 2575	Up Doorbell (new version)	82,-
K 2576	40 Watt Amplifier.	53,-
K 2577	Universal AC Motor Control.	32,-
K 2578	Eprom Programmer.	772,-
K2578M	Eprom Programmer - Build and Tested.	1345,-
K 2579	Universal Start/Stop Timer.	30,-
K 2580	Power Switch/Dimmer kit.	41,-
K 2581	DC Controlled Stereo Tone Control.	59,-
K 2582	Stereo Audio Input Selector.	48,-
K 2583	Heating Controller.	276,-
K2583M	Heating Controller (Mounted Version)	371,-
K 2584	Digital Precision Timer.	243,-
K 2585	Code-Lock (40 x 6 Digits Numbers)	189,-
K 2586	Serial Interface/Controller.	565,-
K2586M	Serial Interface/Controller (Mounted Version)	623,-
K 2587	240 W. Audio Power AMP (Power Supply Incl.)	526,-
K 2588	3 Channel Sound Light with Pre-Amplifier.	79,-
K 2590	Light Computer (New Version)	112,-
K 2591	Programmable Controller Module	203,-
K 2592	20 Watt Amplifier (New Version)	43,-
K 2594	Zero Cross Programmable Timer	45,-
K 2595	Precision Timer Module.	149,-
K 2598	Auto Booster 10-30 Watt.	66,-
K 2599	Ruitenwisserintervalschakelaar.	45,-
K 2600	2 A Dimmer/Gradateur 2 A.	20,-
K 2601	Stroboscoop	48,-
K 2602	4-Channel Running Light with Modulator.	93,-
K 2604	Kojak Sirene	28,-
K 2606	Led Powermeter	49,-
K 2609	Outputboard (8)	73,-
K 2610	A/D Convertorboard.	99,-
K 2611	Opto Inputboard.	75,-
K 2614	Centronics interface	109,-
K 2615	Spectrum Interface Motherboard	79,-
K 2616	ZX-81 interface Motherboard	79,-
K 2618	D/A Convertorboard	69,-
KT 050	Toroidal Transformer Kit 50 VA.	48,-
KT 120	Toroidal Transformer Kit 120 VA.	57,-
KT 225	Toroidal Transformer Kit 225 VA.	76,-
KT 500	Toroidal Transformer Kit 500 VA	133,-
KT 1000	Toroidal Transformer Kit 1000 VA	182,-
KB 12S	Membrane Keyboard 12 Toetsen/Bedrukt	24,95
KB 12	Membrane Keyboard 12 Toetsen/Onbedrukt	24,95
KB 16S	Membrane Keyboard 16 Toetsen/Bedrukt	24,95
KB 16	Membrane Keyboard 16 Toetsen/Onbedrukt	24,95

PANTEC DIGITALE VOLTMETER

De eerste 'auto-ranging' digitale voltmeter beneden ƒ 200,-
Dat is de PANTEC 'BRISK', voor een prijs van ƒ 189,- inkl. meetsnoeren en batterij.
SPECIFIKATIES:

AC VOLTAGE

Range	Accuracy	Resolution	Input Impendance	Max Input Voltage
2V	± 1% rdg ± 8 dgts	1mV	10MΩ	750 V RMS
20V	± 1% rdg ± 8 dgts	10mV	10MΩ	750 V RMS
200V	± 1% rdg ± 8 dgts	100mV	10MΩ	750 V RMS
600V	± 1% rdg ± 8 dgts	1 V	10MΩ	750 V RMS
Automatic range selection				
Frequency response: 40 Hz ÷ 500 Hz				

DC VOLTAGE

Range	Accuracy	Resolution	Input Impedance	Max Input Voltage
200mV	± 0,5% rdg ± 4 dgts	100µV	100MΩ	1000V
2V	± 0,7% rdg ± 4 dgts	1mV	10MΩ	1000V
20V	± 0,7% rdg ± 4 dgts	10mV	10MΩ	1000V
200V	± 0,7% rdg ± 4 dgts	100mV	10MΩ	1000V
1000V	± 1 % rdg ± 4 dgts	1 V	10MΩ	1000V
Automatic range selection				

189,

LET OP!

Uw ZX-81 en SPECTRUM nu eenvoudig te gebruiken voor diverse meet-en regeltoepassingen en elektronische besturingen.
Als basis dient een zgn. BUSPRINT (verschillend voor de ZX-81 en de SPECTRUM) waarop één of meer interfacekaarten gemonteerd worden.
Aan een soortgelijk systeem voor de VIC-20 en de C-64 wordt gedacht, maar is er voorlopig nog niet.

K-2615 BUSPRINT/MOEDERBOARD (Spectrum) 79,-
K-2616 BUSPRINT/MOEDERBOARD (ZX-81) 79,-
K-2609 OUTPUTKAART. 8 Schakelb. uitgangen voor o.a. lichtshows, mach. best., spoortrein 73,-
K-2610 A/D CONVERTER: vormt gegevens zo-als spanning, stroom en bijv. temp. en druk (via sensors) om tot een dig. 8-bits informatie 99,-
K-2611 OPTOCOUPLER INGANGSKAART contr. alarmsensors, detektoren en schakelaars 75,-
K-2614 CENTRONICS INTERFACE. U sluit nu elke serieuze parallelprinter aan op uw Sinclair 109,-
K-2618 D/ACONVERTOR. Geeft een analoog signaal af voor o.a. motorregelingen, modelb. besturingen enz. 69,-

Digiloge (of anatale?) FLUKE MULTIMETERS

Er zijn drie modellen, allemaal 'autoranging', de duurdere modellen hebben wat extra's t.o.v. het basismodel, zie tabellen.

Deze meters kombineren digitale en analoge aflezingen en vormen zodoende een niet te overtreffen kombinatie. Nu krijgen de gebruikers van de digitale meters de extra resolutie van een 3200-count LCD uitlezing. Terwijl de gebruikers van analoge meters een analoge schaal krijgen om een snelle visuele kontrole van kontinuiteit top- en nulwaarden en verloop mogelijk te maken. Dit alles in één meetinstrument.

EN DAT IS NOG MAAR HET BEGIN.
De Fluke 70 serie geeft u een kombinatie van mogelijkheden, die in geen andere multimeter verkrijgbaar zijn.
Het gebruik is eenvoudig. De funkties kiest u met één enkele schakelaar.
Zeer snelle, automatische meet bereikinstelling stelt onmiddelijk het juiste bereik in.
De levensduur van de batterij is onovertroffen meer dan 2000 uur.
De étui is van praktisch onverwoestbaar plastic. Een garantie van 3 jaar.
Dit alles voor een ongelooflijk, praktisch onweerstaanbare lage prijs.

FLUKE 73
Analoge/digitale aflezing.
Volts, ohms, 10 A, diode test.
Automatische meetbereik-instelling.
0.7% Basis D.C. nauwkeurigheid.
2000 uur minimale levensduur batterij.
3 Jaar garantie.

325,-

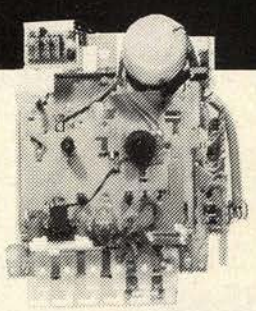
FLUKE 75
Analoge/digitale aflezing.
Volts, ohms, 10 A, mA, diode test.
Kontinuiteit met 'Beeper'.
Automatische meetbereik-instelling en handinstelling.
0.5% basis gelijkstroomnauwkeurigheid.
2000 Uur minim. batterij levensduur.
3 Jaar garantie.

393,-

FLUKE 77
Analoge/digitale aflezing.
Volts, ohms, 10 A, mA, diode test.
Kontinuiteit met 'Beeper'.
Automatische meetbereik-instelling en handinstelling.
Touch Hold funktie.
0.3% basis D.C. nauwkeurigheid.
2000 Uur minim. batterij-levensduur.
3 Jaar garantie.
Veelzijdig étui.

515,-

COMPACT CASSETTE MECHANIEK



Solide metalen cassette-deck inkl. motor, opname/weergave en wiskop, zonder versterker.
Bouw zelf op eenvoudige wijze samen met Elektuur-kit 83134 (digitale cassetterecorder) een betrouwbare opslag voor uw computergegevens.
Wordt geleverd zonder kast en knoppen, motor 12 V.

29,95

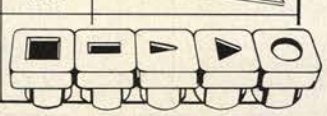
DATACASSETTES C-15

Vijf stuks in een fraaie opbergband plus GRATIS programma cassette voor het katalogiseren van de inhoud van uw datacassettes, geschikt voor de SPECTRUM. 29,95

Idem geschikt voor de ZX-81 29,95

'GEKKE' LEDS 'GEKKE' LED CLIPS

V510	Rechthoek 5 x 2,5 mm.	ROOD	1,-	
V511 V512 V513		ORANJE GROEN GEEL	1,20	
V520	Rond 5 mm. vlak opp.	ROOD	1,-	
V521 V522 V523		ORANJE GROEN GEEL	1,20	
V530	Vierkant 5 x 5 mm.	ROOD	1,-	
V531 V532 V533		ORANJE GROEN GEEL	1,20	
V540	Driehoek 5 x 5 mm.	ROOD	1,-	
V541 V542 V543		ORANJE GROEN GEEL	1,20	
V550	Driehoek 5 x 2,5 mm.	ROOD	1,-	
V551 V552 V553		ORANJE GROEN GEEL	1,20	
SC51	CLIP voor V51-serie	GRIJS	0,70	
SC52	CLIP voor V52-serie			
SC53	CLIP voor V53-serie			
SC54	CLIP voor V54-serie			
SC55	CLIP voor V55-serie			



SC53 SC51 SC55 SC54 SC52

LED-clips voor de symbool-LED's van Telefunken, kleur grijs.
Alle LED-clips hebben dezelfde frontafmeting van 10 mm. x 10 mm.
Deze LED-clip past in een gat van 8 mm. Ø en wordt vastgezet met een ring (SR05); deze ringen worden in strips van 10 geleverd.

DIL ELEKTRONIKA

Jan Ligthartstraat 59-61
3083 AL Rotterdam. Tel. 010-854213

● PARTIKULIER:

Per brief met ingesloten EUROCHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of een GIROBETAALKAART (PAS-NUMMER NIET VERGETEN!). Verzendkosten ƒ 6,-. Geen minimumorderbedrag.

Vooruitbetaling van uw postgiro-rekening naar onze rekening 649943 of van uw bankrekening naar onze rekening 69.45.65.644. Verzendkosten ƒ 6,-. Geen minimum orderbedrag.

Telefonisch of per briefkaart: U ontvangt bij aflevering van ons een accept-girokaart voor betaling binnen 30 dagen. Verzendkosten ƒ 9,50. Minimum orderbedrag ƒ 100,-.

DAG en NACHT:

U kunt TEN ALLEN TIJDEN bestellingen etc. doorgeven aan DILLEMINA onze telefoonbeantwoorder.

OPENINGSTIJDEN:

DINSDAG t m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 u.
ZATERDAG: 9.00 - 16.00 u.
GESLOTEN op maandag en vrijdagavond. (koopavond).

● BEDRIJVEN:

Levering OP REKENING (30 dagen netto). Orderkosten ƒ 6,- voor bestellingen boven ƒ 100,- inkl. BTW en ƒ 10,- voor kleinere orders. Wij behouden ons het recht voor NIET te leveren aan slechte betalers.

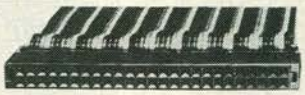
ELECTRO 8000

voor BELGIE: ELECTRO 8000 PVBA
Langestraat 43
8000 BRUGGE
Tel. 050-341007

CAREL VEDDER ELECTRONICA

POSTBUS 84 - 3970 AB DRIEBERGEN - TELEFOON 03438-20794

Socket connectoren



	connector	header RHS	header HSH	header RSHU	header HSHU
10	f 4,85	f 3,55	f 3,75	f 4,20	f 4,20
14	f 5,30			f 4,35	f 4,35
16	f 5,55			f 4,60	f 4,60
20	f 5,80	f 4,90	f 5,05	f 4,85	f 4,85
26	f 6,30	f 5,70	f 5,75	f 5,30	f 5,30
34	f 7,20	f 7,25	f 7,40	f 6,30	f 6,30
40	f 8,20	f 7,75	f 7,80	f 7,—	f 7,—
50	f 9,45	f 8,95	f 8,95	f 7,75	f 7,75

Voor de connectoren zijn ook trekontlastingen en handgrepen leverbaar.
RSH = recht soldeer in huis HSH = haaks soldeer in huis
RSHU = idem met uitwerpers HSHU = idem met uitwerpers

CONNECTOREN

Wij zijn gespecialiseerd in connectoren computers en randapparatuur, wij houden hierin een zo compleet mogelijk assortiment in voorraad, zoals:
Card Edge
Bleu ribbon (centronics)
Sub D (RS 232)
Voedings conn. (disk drive's)
Din 41612
Din 41617
Card edge (Sinclair)
Socket (BBC e.v.a. zie boven)
Dip switches

Vraag ons volledige overzicht

ONS LEVERINGSPROGRAMMA is op aanvraag gratis verkrijgbaar

Het leveringsprogramma voor handel en industrie is alleen verkrijgbaar na schriftelijke aanvraag.
Beide uitgaven verschijnen medio Maart. Reeds bekende relaties ontvangen het overzicht automatisch.

78Sxx

Nog steeds slecht leverbaar in Nederland, maar wij hebben ze voor U in:
5, 7.5, 9, 10, 12, 15, 18 en 24 Volt.
Alleen positief, wel 2 Ampere in TO 220 behuizing
per stuk ..... f 4,95

I.C. Voeten

	Low Cost	Gedr. kont
6		f 1,20
8	f 0,45	f 1,60
14	f 0,65	f 2,80
16	f 0,75	f 3,20
18	f 0,80	f 3,60
20	f 0,90	f 3,95
22	f 1,—	f 4,35
24	f 1,10	f 4,75
28	f 1,25	f 5,55
36		f 7,15
40	f 1,80	f 7,90
50		f 9,90
64		f 12,70

Band kabel grijs

LET OP, ROL = 50 MTR

	per Mtr.	per rol
10	f 2,65	f 99,—
20	f 5,30	f 198,—
26	f 6,90	f 257,40
34	f 9,—	f 336,60
40	f 10,55	f 396,—
50	f 13,20	f 495,—

Deze band kabel is ook leverbaar als: 9, 14, 15, 16, 24, 25, 36, 37 en 64 aderig. Ook als regenboogdraad, prijs op aanvr.

KRISTALLEN

Wij hebben een zeer ruim assortiment kristallen.
Vraag ons volledige overzicht

KOMTEK — 1

De enige zinnige vervanger voor de TRS-80 model 1, 16 K ram standaard uitvoering ..... f 1198,—

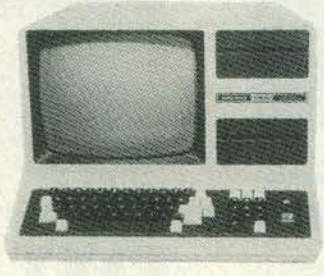
AANBIEDING

Komtek 48K
disk interface
TEAC 40 tracks enkelzijdige diskdrive in kast
Gold Star monitor
NEWDOS 80 (minimum versie)
Nederlandstalige dos handleiding
Totale waarde ong. ..... f 3500,—
T/M 31-3-84 slechts:

3150,—

Vraag uitgebreide informatie

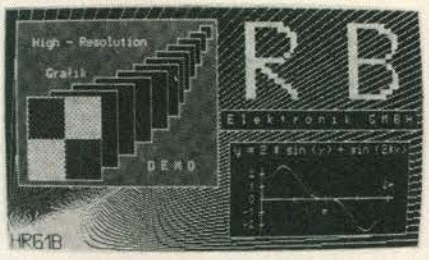
TRS-80 MODEL IV



In de TRS-80 model IV monteren wij TEAC Slimline diskdrive, er passen er 4 in de behuizing, dat geeft tot maximaal 2,8 megabyte opslagruimte zonder extra kasten op tafel, en vergelijk de prijs maar eens
Wij werken met een basisprijs van f 4600,— voor de 48K versie incl. aanpassing voor gebruik met drive's.
Bij dit bedrag hoeft U alleen nog de prijs van de drive's op te tellen.
Enkelzijdig 40 tracks FD55A ..... f 695,—
Dubbelzijdig 40 tracks FD55B ..... f 899,—
Enkelzijdig 80 tracks FD55E ..... f 899,—
Dubbelzijdig 80 tracks FD55F ..... f 1095,—
Een NEWDOS 80 (minimum versie) wordt meegeleverd
Rond het verschijnen van deze advertentie kunnen wij ook een High Resolution Graphics voor de TRS-80 model III leveren, vraag meer informatie.

TRS 80 MODEL I

UITBREIDINGEN



HIGH RESOLUTION GRAPHICS 192 x 384,
HRG set: 349,—, gebouwd: 475,—, ingeb. 575,—
handboek: 25,—*
DISK/PRINTERINTERFACE:
EXPI set: 439,—, gebouwd: 575,—, ingeb. 675,—,
handboek: 25,—*
DOUBLE DENSITY CONTROLLER:
DBLI set: 245,—, gebouwd: 349,—, ingeb. op aanvraag. Handboek: 25,—*
GEHEUGEN UITBREIDING: 48 KRAM
v.a. 249,— (ook voor Video Genie)
* Handboeken zijn vooruit te bestellen door overmaking van het vermelde bedrag op ons gironr., bij aanschaf van de print brengen wij dit bedrag in mindering.

CVE-DATA diskette's

48 TPI (40 tex) ..... f 119,—
96 TPI (80 tex) ..... f 229,—
prijs per doos van 10 stuks

Wij zijn officieel dealer voor/van:

Acorn BBC computer
Acorn Electron computer
Brother daisy wheel printers
COMX computers
EPSON printers
Gold Star monitoren
Juki daisy wheel printers
Kaga/Taxan monitoren
Memo Tech computers
NEC printers
Philips monitoren
Seikosha printer
Star printers
TEAC diskdrive's
Video Genie computers

Bestelwijze en leveringsvoorwaarden:
Per brief, briefkaart of telefonisch, verzending onder rembours of na vooruitbetaling op giro 1900844 of bankrekening 44.79.28.988 of met een betaalkaart. Orders beneden f 250,— worden verhoogd met f 5,— porto en administratie kosten, voor rembours is dit f 10,—. Prijzen inclusief BTW.

ΩLP RINGKERNTRAFO'S

MET PRIJZEN VAN 1982!

De moderne I.L.P.-ringkerntrafo's bieden **veel voordelen** t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. **MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominduktie naar bijv. voorversterkers.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverspilling.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. **VEEL STANDAARD types,** dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte.
8. **MINDER BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
9. **HOGE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, met isolatielaag voor 4000 V.
10. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs vaak **niet** hoger dan van gewone trafo's!

15 VA f 44,— Ø5,8 x 3 cm	**30 VA f 48,—** Ø7 x 3 cm	**50 VA f 57,—** Ø8 x 3,5 cm	**80 VA f 62,—** Ø9 x 3 cm	**120 VA f 67,—** Ø9 x 4 cm	**160 VA f 77,—** Ø11 x 4 cm	**225 VA f 89,—** Ø11 x 4,5 cm	**300 VA f 99,—** Ø11 x 5 cm	**500 VA f 132,—** Ø14 x 6 cm	**625 VA f 161,—** Ø14 x 7 cm
2 x 6 V 1,3 A 2 x 9 V 0,8 A 2 x 12 V 0,6 A 2 x 15 V 0,5 A 2 x 18 V 0,42 A 2 x 22 V 0,34 A 2 x 25 V 0,30 A 2 x 30 V 0,25 A	2 x 6 V 2,5 A 2 x 9 V 1,7 A 2 x 12 V 1,3 A 2 x 15 V 1,0 A 2 x 18 V 0,8 A 2 x 22 V 0,7 A 2 x 25 V 0,6 A 2 x 30 V 0,5 A	2 x 6 V 4,2 A 2 x 9 V 2,8 A 2 x 12 V 2,1 A 2 x 15 V 1,7 A 2 x 18 V 1,4 A 2 x 22 V 1,1 A 2 x 25 V 1,0 A 2 x 30 V 0,8 A 2 x 110 V 0,23 A	2 x 6 V 6,6 A 2 x 9 V 4,4 A 2 x 12 V 3,3 A 2 x 15 V 2,7 A 2 x 18 V 2,2 A 2 x 22 V 1,8 A 2 x 25 V 1,6 A 2 x 30 V 1,3 A	2 x 6 V 10 A 2 x 9 V 6,7 A 2 x 12 V 5,0 A 2 x 15 V 4,0 A 2 x 18 V 3,3 A 2 x 22 V 2,7 A 2 x 25 V 2,4 A 2 x 30 V 2,0 A 2 x 35 V 1,7 A 2 x 110 V 0,55 A	2 x 9 V 8,9 A 2 x 12 V 6,7 A 2 x 15 V 5,3 A 2 x 18 V 4,4 A 2 x 22 V 3,6 A 2 x 25 V 3,2 A 2 x 30 V 2,7 A 2 x 35 V 2,3 A 2 x 40 V 2,0 A	2 x 12 V 9,4 A 2 x 15 V 7,5 A 2 x 18 V 6,3 A 2 x 22 V 5,1 A 2 x 25 V 4,5 A 2 x 30 V 3,8 A 2 x 35 V 3,2 A 2 x 40 V 2,8 A 2 x 45 V 2,5 A 2 x 110 V 1,0 A	2 x 15 V 10 A 2 x 18 V 8,3 A 2 x 22 V 6,8 A 2 x 25 V 6,0 A 2 x 30 V 5,0 A 2 x 35 V 4,3 A 2 x 40 V 3,8 A 2 x 45 V 3,3 A 2 x 50 V 3,0 A 2 x 12 V **f 116,—**	2 x 25 V 10 A 2 x 30 V 8,3 A 2 x 35 V 7,1 A 2 x 40 V 6,3 A 2 x 45 V 5,6 A 2 x 50 V 5,0 A 2 x 55 V 4,6 A 2 x 110 V 2,3 A 2 x 12, 15, 18 of 22 V **f 148,—**	2 x 30 V 10,4 A 2 x 35 V 8,9 A 2 x 40 V 7,8 A 2 x 45 V 6,9 A 2 x 50 V 6,3 A 2 x 55 V 5,7 A 2 x 15 V of 18 V of 22 V of 25 V **f 177,—**

Primair 220 V Secundair 2 gescheiden wikkelingen, bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom. Andere types leverbaar vanaf 5 st., evt. met andere prim. wikk., statisch scherm, e.d. Voor micro-computers zijn speciale ringkern-voedingstrafo's leverbaar uit voorraad, vraag lijst. Nu ook 750 en 1000 VA-types leverbaar.

VERKRIJGBAAR BIJ: Arja **Groningen,** Blom **Sneek,** Klaver **Wolvega,** Baas **Assen,** Elektron, Hobby Centrum **Emmen,** Doeven/Couwenberg **Hoogeveen,** Beute **Steenwijk,** Fakkert **Zwolle,** Nijhuis **Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo,** Schildkamp **Hengelo,** Paul's Electronica **Oldenzaal,** Rodel **Delden,** van Schoor **Deventer,** van Essen **Apeldoorn,** Teca **Lochem,** Hobby Elektr. **Doetinchem,** Visscher **Varsseveld,** Te Kaat/Radio Piet/Hupra **Arnhem,** Technica **Nijmegen,** Eylander **Ede,** van Hove/Hupra **Veenendaal,** Display **Utrecht** en **Haarlem,** de Wild **Amersfoort,** Gooiland/H & G **Hilversum,** Velt **Bussum,** Micron Electronics en BRM **Lelystad,** Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 **Amsterdam,** van Dijken **Amstelveen,** Kleinhout **Haarlem,** Riton **Heemstede,** Radio IJmond **IJmuiden,** Tieken Electronics **Castricum,** Elektron. Centrum Zaanstad **Wormerveer,** Daalmeyer **Purmerend,** Elco **Alkmaar,** Elektron **Alkmaar,** Jonker **Hoorn,** Hobby Rama **Den Helder,** Kok/De Groot **Leiden,** SCS **Zoeterwoude,** Zoutman **Alphen aan de Rijn,** Radio Shack/Digiprop **Gouda,** Stuut & Bruin/Westerveld **Den Haag,** Goris/H.E.C./ECD **Delft,** v.d. Bend **Vlaardingen** en **Schiedam,** DCS/v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr. **Rotterdam,** de Boer **Dordrecht,** Sjiep **Vlissingen,** Leo/Willemsen **Goes,** Rein de Jong **Bergen op Zoom,** Be-Handy **Roosendaal,** Cohen **Breda,** Piet Kennis **Tilburg,** Segment **Tilburg,** Dijkhuizen **Boxtel,** Bergsoft **Zaltbommel,** Mulders/Ben van Dijk/de Boer **Den Bosch,** Elektron/Ben van Dijk **Oss,** Mill Elektronica **Mill,** Rutten **Cuyk,** v. Aalst **Veghel,** de Boer **Eindhoven,** de Boer/Westerhof **Helmond,** Elektr. Hobby Shop **Venray,** Bauer **Venlo,** Electronic Equipment **Weert,** Dings **Nederweert,** Popular Electr. **Roermond,** Boessen **Geleen,** Giel Braun **Scheasberg,** Regenboog **Heerlen/Maastricht/Sittard,** Telectronic **Valkenburg.**

Tevens te bestellen bij RODEL Geluidstechniek B.V.: Alle types zijn in voorraad. Alle prijzen zijn INCL. B.T.W.
Meer documentatie op aanvraag gratis. Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

Nederland: **RODEL Geluidstechniek b.v.**
Steinwegstraat 37 7491 KJ Delden tel. 05407-2024

België: **NOORD Elektronica**
Lage Kaart 172 2130 Brasschaat
tel. 03/6513676

33 Elektronische spelletjes

In de loop der jaren is het aantal spelletjes behoorlijk toegenomen. Vooral de elektronica heeft daar een (dobbel)steentje aan bijgedragen. Voor de electronica hobbyist snijdt het mes aan twee kanten; zowel het opbouwen van als het spelen met elektronische schakelingen is een plezierige vrijetijdsbesteding. Dit boek biedt een keur aan elektronische spelletjes. Het is een verzameling van in het maandblad Elektuur gepubliceerde ontwerpen, aanngevuld met praktische informatie, zodat letterlijk iedereen zijn spelletje mee kan spelen.

ISBN 9070 160 269
f 21,—/Bfrs. 414 bestelnummer 1123

Elektronica Treffers

De titel zegt eigenlijk al genoeg over dit boek. Allemaal interessante ideeën en schakelingen met voor elk wat wils uit de veelzijdige wereld van de elektronica. Enkele ontwerpen uit de inhoud van dit boek zullen wel genoeg zeggen: digitale klok, voor- en regelversterker, watt-meter, 50 W-eindversterker, elektronische drummer en een bel met een aangename melodie.

ISBN 9070 160 099
f 21,—/Bfrs. 414 bestelnummer 1107

273 Schakelingen

Ook deze pocket leent zich door de grote hoeveelheid ontwerpen uitstekend als basis voor het vinden van nieuwe ideeën en leuke schakelingen. Op elk gebied is er wel iets te vinden, ondermeer elektronische dobbelsteen, versterkers, nagalm, modelspoorschakelingen, klokken, voedingen, spelletjes en veel schakelingen voor huis-, tuin- en keukengebruik.

ISBN 9070 160 048
f 19,50/Bfrs. 384 bestelnummer 1103

Kursus ontwerptechniek

Deze kursus is bedoeld voor de elektronica-hobbyist die nu eens niet alleen schakelingen wil nabouwen, maar ze zelf ook wil kunnen ontwerpen. Het boek geeft de lezer met een minimum aan teorie toch een heleboel informatie over ontwerpmethoden en halfgeleiderschakelingen. Na een uitgebreide behandeling van de grondstenen van de tegenwoordige elektronica, de diode en de transistor, worden de belangrijkste basisschakelingen en hun dimensionering beschreven. Bij elk hoofdstuk zijn opdrachten toegevoegd waarvan de uitwerking aan het einde van het boek wordt gegeven.

ISBN 9070 160 102
f 22,50/Bfrs. 443 bestelnummer 1102

Digiboek 1

In deze tijd van rekenmachines en computers wordt het langzamer hand een noodzaak om wat af te weten van de digitale techniek waarmee deze "elektronische rekenwonders" werken. Onder het motto "denken, formuleren, schakelen" leert dit boek u de grondbeginselen van de digitale techniek op een zeer begrijpelijke manier. Op de bijgeleverde experimenteerprint kunnen de opgaven uit het boek in de praktijk worden gebracht. Een "must" voor elke electronicus die zich nog niet verdiept heeft in de digitale techniek.

ISBN 9070 160 056
f 29,50/Bfrs. 581 bestelnummer 1105

Digiboek 2

De hobbyist die na het doorwerken van de theorie in digiboek 1 de smaak van de digitale techniek te pakken heeft gekregen, kan zijn hart verder ophalen in dit boek. Hierin vindt hij een keur aan digitale schakelingen voor allerlei praktische toepassingen. Ook kwa omvang van de schakelingen is er van alles wat te vinden: van heel eenvoudig tot vrij uitgebreid. Alle ontwerpen zijn in de praktijk beproefd en zullen weinig problemen opleveren bij het nabouwen.

ISBN 9070 160 064
F 19,—/Bfrs. 374 bestelnummer 1104

Resi & Transi deel 2: De schrik van de FIETSENDIEVEN

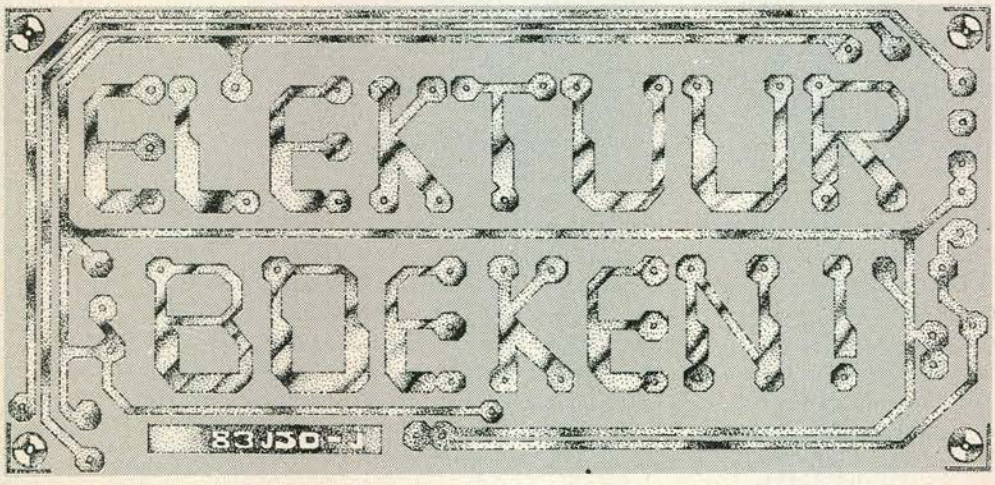
In dit tweede stripalbum houden Resi & Transi zich bezig met de konstruktie van een universeel anti-diefstal-alarm, kompleet met een soort "Kojaksirene". Ook hier wordt "tussendoor" wat teorie behandelt natuurlijk: De monostabiele wordt besproken, de bistabiele (ofwel flipflop), de astabiele en verder alle andere elektronica die in de schakeling voorkomt. Bij dit stripalbum horen twee printen (apart leverbaar), waarop het besproken alarm en de sirene gemakkelijk kunnen worden gebouwd.

ISBN 9070 160 307
f 17,50/Bfrs. 345 bestelnummer 1127
print 83999-1 f 9,85/Bfrs. 194
print 83999-2 f 9,55/Bfrs. 188

300 Schakelingen

Een pocket die een schat aan elektronische schakelingen bevat voor de praktisch ingestelde elektronicus, hobbyist en knutselaar. Driehonderd schakelingen is een ontzettend grote hoeveelheid. Voor de kreatieve lezer zal de inhoud dan ook een haast onuitputtelijke bron van informatie en inspiratie vormen en tevens een stimulans zijn tot verdere experimenten.

ISBN 9070 160 110
f 24,—/Bfrs. 473 bestelnummer 1108



Junior Computer 1

Een volwassen computer voor beginners. Voor ieder die nader met computers wil kennismaken vormt dit boek het begin van een fascinerende hobby. Zowel de beginneling als de gevorderde hebben nu de mogelijkheid zelf voor een zeer redelijke prijs een computer te bouwen en spelenderwijs hiermee het programmeren onder de knie te krijgen.

ISBN 9070 160 153
f 24,50/Bfrs. 483 bestelnummer 1113

Junior Computer 2

Natuurlijk is dit het logische vervolg op het eerste junior computerboek. De basiskennis, alle mogelijkheden en begrippen die in het eerste deel nog niet aan de orde zijn geweest worden hier besproken en afgerond. Dit deel vormt de afsluiting van de aktiviteiten rond de standaard-juniorcomputer zoals die in deel 1 beschreven is.

ISBN 9070 160 161
f 27,—/Bfrs. 532 bestelnummer 1114

Junior Computer 3

Het derde deel is geheel gewijd aan uitbreidingen voor de junior computer. Er komt geheugen bij, cassette-hardware en extra I/O. Verder komt de mogelijkheid om randapparatuur op de junior computer aan te sluiten, bijvoorbeeld een terminal. De bijbehorende systeem-software wordt daarbij niet vergeten.

ISBN 9070 160 188
f 27,—/Bfrs. 532 bestelnummer 1116

Junior computer 4

Dit deel van de junior computer-reeks is geheel gewijd aan software. Een nieuw systeem-programma, de PM-Editor, maakt het mogelijk heel snel en gemakkelijk programma's in te geven. Verder onder andere een gedetailleerde bespreking van de nieuwe systeem-software uit de boeken 3 en 4 en uitgebreide listings.

ISBN 9070 160 196
f 27,—/Bfrs. 532 bestelnummer 1118

Junior Computer VIA 6522

Deze aanvulling op de junior-computerboeken 3 en 4 omvat de gebruiksaanwijzing voor de op de interface-kaart aanwezige I/O-bouwsteen (VIA), de 6522. Het naadje van de kous over het gebruik van de poorten, de timers, het schuifregister en de hulpregisters.

ISBN 9070 160 293
f 12,50/Bfrs. 246 bestelnummer 1126

Infokaarten in kunststofcassette

De Infokaarten uit Elektuur zijn voor vele lezers in de afgelopen 3 jaren een haast onmisbaar gedeelte van het blad geworden. Deze kaarten bevatten in een klein formaat een grote hoeveelheid praktische informatie voor de elektronicus. In verband met de grote belangstelling voor deze kaarten is nu een herdruk verkrijgbaar van de hele serie, bestaande uit 99 infokaarten en 2 registerkaarten.
De set infokaarten wordt geleverd in een handzaam kunststof doosje, dat tevens als kaartenbakje kan worden gebruikt.
Prijs voor de komplete set Infokaarten:
f 17,50/Bfrs. 345 bestelnummer 1128

301 Schakelingen

De halfgeleidersgids, het jaarlijkse dubbelnummer van het maandblad Elektuur, blijkt erg gewild te zijn. Dat is ook niet verwonderlijk, gezien het feit dat deze juli/augustus-uitgave meer dan 100 schakelingen bevat en zo een haast onuitputtelijke bron voor de praktische ingestelde elektronicus vormt. Zelfs naar exemplaren uit voorbije jaren is nog veel vraag. Om deze reden is gestart met de 300-reeks, een serie boeken waarin de meest interessante schakelingen uit halfgeleidergidsen verzameld zijn. Het boek "301 schakelingen", het tweede deel uit deze reeks, bevat hoofdzakelijk schakelingen uit de dubbelnummers van 1977 t/m 1981. Evenals het boek "300 schakelingen" mag ook dit deel niet op de boekenplank van de serieuze elektronicaliefhebber ontbreken.

ISBN 9070 160 250
f 29,50/Bfrs. 581 bestelnummer 1122

Meten- wat, hoe waarmee

Meten is in de elektronica een wetenschap op zich. Niet alleen zijn daarvoor goede meetapparaten nodig, maar men moet ook weten hoe deze te gebruiken. In dit boek wordt dan ook aandacht besteed aan beide aspekten. Naast de vele duidelijke beschrijvingen van het zelf bouwen van moderne en hoogwaardige meetinstrumenten wordt er uitgebreid aandacht besteed aan het gebruik van meetinstrumenten en het meten zelf. Zo kan de hobbyist stapsgewijs zijn eigen elektronica-laboratorium opbouwen. Kostenbesparend en zeer leerzaam!

ISBN 9070 160 137
f 19,50/Bfrs. 384 bestelnummer 1111

TV-speelcomputer

De naam zegt het al. De in dit boek voorgestelde computer is speciaal ontworpen voor TV-spelen: autorennen, gokspelletjes, ruimtegevechten en nog veel meer. In het boek wordt niet alleen beschreven hoe de speelcomputer gebouwd wordt, maar ook hoe men met de computer zelf programma's kan maken. Op die manier kan men zijn eigen spelen ontwerpen en tevens leren werken met microprocessors. Voor de speelcomputer zijn diverse cassettes met spelletjes verkrijgbaar.

ISBN 9070 160 218
f 34,—/Bfrs. 670 bestelnummer 1117

Hardware-boek

Zoekt u een terminal voor uw microcomputer of een geheugenuitbreiding? Is uw cassette-interface te langzaam of gewoon slecht? Computervoeding te krap bemeten? Hoe programmeer ik mijn (E)PROM's? Op deze en nog meer vragen heeft het micro-processor HARDWARE-boek een uitvoerig en pasklaar antwoord.

ISBN 9070 160 277
f 30,—/Bfrs. 591 beselnummer 1124

Data sheet boek

U had graag een CMOS-databoek? En van welke fabrikant? Ook nog een TTL-databoek en een Lineair-databoek en een audio-databoek? Oh ja, en niet te vergeten een special-function-databoek? Of wilt u het "data sheet boek" van Elektuur, een CMOS-, TTL-, Lineair- en audiogeten een special-function-databoek? Of wilt u het "data sheet boek" van Elektuur, een CMOS-, TTL-, Lineir- en audiodatabook in één?! Met uitgebreide informatie over de belangrijkste IC's, verspreid over zo'n 250 pagina's. Dat is handig èn goedkoop!

ISBN 9070 160 242
f 35,—/Bfrs. 690 bestelnummer 1125

Formant muziek-synthesizer 1

Dit veelzijdige synthesizerhandboek is interessant, zowel voor de in muziek geïnteresseerde elektronicus als voor de in elektronica geïnteresseerde musicus. Hij kan aan de hand van dit boek een synthesizer met een skala van mogelijkheden bouwen, want het bevat een komplete beschrijving en speelhandleiding. De bijgeleverde demonstratiecassette geeft de lezer een klankindruk van de beschreven voorbeelden.

ISBN 9070 160 145
f 35,50/Bfrs. 699 bestelnummer 1110

Formant muziek-synthesizer 2

Allerlei uitbreidingen, verbeteringen en zelfs nieuwe modules worden in dit tweede formantboek besproken. Hiermee kan men de mogelijkheid van deze unieke zelfbouw-synthesizer nog flink vergroten. Evenals in het eerste deel worden ook hier de nodige instelvoorbeelden en muzikale tips gegeven.

ISBN 9070 160 220
f 30,50/Bfrs. 601 bestelnummer 1120

SC/MP-µcomputer voor zelfbouw 1

Dit boek maakt onder het motto "spelen met de SC/MP" door een voortdurende afwisseling van teorie en praktische opbouw de lezer bekend met de microprocessor! Na enkele hoofdstukken is men al in staat een systeem met hexadecimale I/O-eenheid te bouwen. Het systeem kan stap voor stap worden opgebouwd, zodat de lezer meegroeit met zijn eigen microcomputer.

ISBN 9070 160 129
f 24,50/Bfrs. 483 bestelnummer 1109

SC/MP-µcomputer voor zelfbouw 2

In dit tweede deel wordt de SC/MP-microcomputer nog verder uitgebreid, onder andere met een alfanumeriek toetsenbord en een monitor-aansluiting, zodat de uitlezing via een tv-scherm kan geschieden. Verder wordt een beschrijving gegeven van een kleine maar toch komplete BASIC-computer, waarmee men in een echte hogere programmeertaal kan werken. De afsluiting van het boek wordt gevormd door een zeer uitgebreide kursus over de programmeertaal BASIC, kompleet met voorbeelden, opgaven en antwoorden.

ISBN 9070 160 20X
f 24,50/Bfrs. 483 bestelnummer 1115

Resi & Transi deel 1: maken korte metten de mysteries van de elektronica

Het eerste deel van een serie stripverhalen, waarin twee ondernemende figuren op hun manier het gebied van de elektronica verkennen. Hun avonturen zitten vol spanningen, omdat ze vaak tegen de stroom in roeien en daarbij op veel weerstanden stuiten, voordat ze uiteindelijk hun doel bereiken.
De lezer wordt op een geheel andere manier met de elektronica vertrouwd gemaakt: spannend, spelenderwijs en toch gedegen. Bovendien wordt bij dit eerste deel een print en een resi-meter geleverd waarmee men de besproken schakelingen kan opbouwen en zodoende zelf kan kontroleren of Resi & Transi ook steeds de waarheid spreken.

ISBN 9070 160 234
f 29,50/Bfrs. 581 bestelnummer 1119

Bestellen?
Gebruik voor uw bestelling de Elektuur bestelkaart elders in dit blad.

RADIO-SERVICE-"TWENTHE" B.V.

Stille Veerkade 11-13 – 2512 BE Den Haag Tel. 070-469200 – Giro 201309

Wij kunnen u al de aangeboden artikelen toe zenden onder rembours of vooruitbetaling

Speciale aanbieding TV thyristor voor de reparateurs BT 126 700 volt 10 AMP p/stuk **2,50** 10 stuks **20,—** 100 stuks **150,—**

U 11 printje Gestabiliseerde voeding en Electronische Schakelaar met o.a. 741 BC 140. B80C800 zener enz met schema **2,95**

FLAT WOVEN RIBBON KABEL
8 aderig . . . . . **0,70** p/meter
18 aderig . . . . . **1,10** p/meter
24 aderig . . . . . **1,50** p/meter
Wij hebben dit op rollen ± 60 meter dan is de prijs min 10%

Skilboormachine met traploze toerenregelaar 245 watt – 100 volt. Boorknop 1,5 tot 10 mm. Nieuw in doos **59,50**
Hiervoor trafo pri 220/ sec 100 volt **30,—** totaal **89,50**

Nostalgie: Luidsprekerdoek van Philips apparaten 140 cm breed in beige kleur met werkjes per lopende meter . . . . **f 9,50**

Nieuwe vertragingsmotoren 220 volt 50 Hz 1 watt 1 omwenteling 6 min of 15 min of 60 min p/stuk **f 8,90**

telefoonkabel 5 aderig **75 cent** p/meter
idem soepel 4 aderig **75 cent** p/meter
stopkontakt opbouw **7,50**
idem inbouw **7,50**
telefoonstekker **2,95**
tel buitenbel **9,50**
idem binnenbel **7,50**
telefoongelijkrichter 6 volt DC en 60 volt AC **9,50**
Omschakelaar telefoon **4,50**
Kabelklips voor telefoonleiding 100 stuks **4,50**
Meeluister telefoon **4,50**
Kostenteller . . . . . enkel **9,50**
Krulsnoer voor tel **2,95**
Telefoonhoorn grijs **7,50**

Direct Drive motoren Scott PS 87 – DAM 506
Idem PS 67 DDM 511
Idem PS 78 DDM 515
deze nieuwe motoren kosten p/st. **49,50**

Grootvermogen Scheiding-trafo's, prim. 0-115-220 volt, sec. 0-115-220 volt 3500 watt 50 Hz. In metalen kast afm. 45 x 45 x 45 cm . . . . . **f 495,—**

BNC coax pluggen per stel chassis en kabel deel type UG 1785 u en UG 1098 u fabrikaat RADIALL per stel **3,95**
per 10 stel . . . . . **35,—**

Hit sinks (koelvinger) 46 x 46 x 19 mm voor TO 3 enz. ongeboord . . . . . p/st. **1,95**
10 stuks . . . . . **15,—**

STRIP TANG extra voordelig bij Twenthe 14,75

Siemens autorelais 12 volt 21 amp. voor claxon of schijnwerpers enz. **2,95**

Bezoek zaterdag's onze restanten en dumphal van 10 tot 4 uur naast onze zaak, Stille Veerkade 15

Nieuw bij Twenthe
Maak van uw TV zelf een stereo apparaat door middel van onze boxen inhoud STEREOdecoder + versterker 15 watt + voeding voorverstekers kabels en fabrieks documentatie nieuw in doos . . **199,—**

Hobby Kolectormotor 220 volt 5000 toeren as 8 mm ϕ 30 mm lang ingesloten huis . . . **19,50**

Metaalpapiercondensator 12-µf – 250 Volt AC . . . . . **f 4,95**

Zo juist weer ontvangen de TWENTHE TV Stereo Boxen 4 ohm 20 watt 2weg systeem nieuw in doos . . **69,—** per stel

Varta nicad set 6 volt 1000 mA in kunststof kastje met indicatiemeter nicad's 22 mm ϕ lang 34 mm **19,90**

Twenthe Speciaal aanbieding Polykit (Philips) bouwpakketjes **7408** 2 watt IC versterker **8,95**

7414 Correctie versterker **4,95**

7415 Electronisch Omschakelaar voor LF signaal . . . **14,50**

7451 Regelbaar Stabi voeding 5-9 volt en 9-24 volt 200 Ma **16,50**

7552 Perkussie en Nagalmgenerator **42,50**

7454 Regelbare Spanstabilisator 1,2 tot 34 volt 0,5 A tot 0,13 A **16,50**

7455 Spanningsstabilisator ± 5 volt **14,95**

7456 Spanningsstabilisator ± 15 volt **14,95**

Al deze bouwkits, zijn voorzien van schema

EXTRA Spec. bij Twenthe.
H.H. Installateurs: Installatie draad 4 mm in BLAUW-BRUIN-ZWART-geel/groen nieuw in doos 100 meter **24,50** per doos 4 Dozen . . . . . **90,—**

Instelpotmeter 10 meg ohm staande 10 mm raster p/st. **0,10**
10 stuks **0,75** 100 st. . . . . **5,—**

Draadpotmeter 33 ohm 4 watt korte as 6 mm p/st. **0,95**
10 stuks **7,50**

Koolpotmeter 3k3 ohm. 3 mm as p/st **0,50**
10 stuks **3,50**

Bij TWENTHE div. Telefoon materiaal telefoon tafelmodel zwart met stekker . . . . **35,—**
Telefoon wandtoestel Kleur zwart met kiesschijf getest **17,50**
De beroemde NTC print bij ons slechts **1,95**

SPECIAAL aanbieding in draadgewonden potmeter
30 watt = 4,7-10-22-33-68-100-220-330-470-1K-1K5-2K2-3K3- en 4K7 ohm **19,75**
idem 60 watt = 10-22-33-47-100-220-470-1K-2K2-3K3 en 4K7 ohm **27,75**
idem 100 watt = 20K-25K 30K ohm **19,50**
idem 600 watt = 20 ohm - **37,50**

Printboormachine met 4 vierspantang en voeding regelbaar **99,—**

10 delige zekeringhouder voor Z 6 x 30 mm. Afm. 140 x 60 mm aansluiting amp. klem
p/st. . . . . **1,—**
10 stuks **7,50**

NICAD's
Heroplaadbare NICAD's
2 penlight op blister 1,2 volt 500 mA . . . . . **8,50** per stel
1 x engels mono 1,2 volt 1 amp **8,50** p/stuk
1 x groot mono 1,2 volt 1,6 amp **8,50** p/stuk
1 x super mono 1,2 volt 7 amp afm 90 lang 33 mm ϕ **17,50** p/stuk

Inbouw ontstoringsfilter 220 V AC 2 amp. met aansluitsnoer **12,50**

Stereo versterker print 2 x 15 Watt nieuw met schema **49,50**

idem stereo print en voeding unit **67,50**

Bouwset voor Sprekende klok met schema in Eng. of Duitse taal **79,50**

TWENTHE SPECIAAL AANBIEDING TRANSFORMATOREN

Siemens print afm 40 x 48 mm Sec 3,7 + 3,7 + 7,4 volt 300 mA **6,95**
ETI print prim; 110/220 V sec 12 V 200 mA en 24 volt 30 mA **6,95**
TF 219 prim; 220 sec 18 volt 800 mA **6,95**
BOR prim 220 V sec 30 V 600 mA **6,95**
T 90b prim 220 V sec 2 x 5.0.5 volt 400 mA **6,95**
T 98 prim 220 V sec 12 volt-500 mA **6,95**
GKD prim 220 V sec 12 volt-250 mA **4,95**
mini prim 220 V sec 12 volt 60 mA **3,95**
PT 50 prim 220 V sec 0-5 en 0-24 volt 250 mA **4,95**
16P8 prim 220 V sec 6.0.6 en 0-18 volt 250 mA **4,95**
PD 001 prim 220 V sec 6.0.6. volt 100 mA **3,95**

Stereo hoofdtelefoon versterker met schema **17,50**

Ventilator motor 220 volt met VIN 200 mm ϕ **7,95**

U 21 printje pulsgenerator voor triax's aansturing met schema **2,95**

ITT Hoogvolt Elco 47 Uf 500 volt. axiaal; afm. ϕ 25 mm lang 50 mm p/stuk **2,50**
10 stuks **19,50**

Wij bieden aan een calculator gedeeltelijk voor-gemonteerd los-keyboard-losindicatie-printje en kastje fabrieks nieuw van hoge kwaliteit (Olympia) . . . **14,95**

Stereo geluidsdecoder voor TV ontvangst met schema **39,50**

Grijze Telefoons model (T 65) met snoer en stekker getest **47,50**

Bouwset voor stereo ontvangst op TV en twee ton. kanaal **59,50**

Pulstrafotjes VAC ZKB 409
p/st. . . . . **1,—**
10 stuks **8,50**

Folie sealt apparaat 220 60 watt kemakeur voor luchtdicht verpakking voor diepvries ENZ. nieuw in doos met handleiding en twee rol folie afm. 34 x 12,8 cm HEREN MAAK UW DAMES BLIJ voor slechts **49,50**

Condensatoren 33 nf 250 AC. Afm. 12 mm ϕ 35 mm lang p/st. **0,45**
10 st. **2,50**

Print trafo prim; 220 sec 27 volt 100 mA afm. 40 x 48 mm . **3,95**

Bij Twenthe **ELAC Luidsprekers**
10 inch = 255 mm ϕ
16 ohm 20 watt breedband 2 x 16 ohm = 8 ohm en 40 watt
Type 10 RM 237 per stuk **21,50**
2 stuks **39,50**

BBC adapter voor het ontvangen van geluid engeland voor inbouw Ned. TV's met handleiding-6 Mc ook verkrijgbaar voor andere frequenties . . . . **35,—**

Twenthe super telefoon kompleet met snoer en steker in de kleur rose . . . . . **65,—**

Twenthe Trafo prim 220 V sec 20 volt 1 amp type 324 E.I.66 . . . . . **14,75**

Nordmende Hoogspanningsprint met lijntrafo 525233 en TV 18 diode en Tor BU 110 en diverse andere tor en dioden **f 12,50**

Hanau Quartz buislamp
1500 watt 220 volt . . . **f 27,50**

Wij zijn kopers van alle Electronica restposten H.H. Inkopers niet vergeten

Elak ELECTRONICS (een bedrijf van de n.v. Dobby Yamada Serra)
27-31 Fabriekstraat, 1000 Brussel tel. 02/512.23.32, op 200 m van de Ninoofse- en Anderlechtsepoort en geen parkeerproblemen. Open alle werkdagen van 9.00 tot 12.30 en 13.15 tot 18.00 u.

COMPUTER - SERVICE

CV-777

full apple compatible *

- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

CV 777
Apple II Compatible *

Acc. For CV 777 & APPLE II

128 K RAM	13 950
80 COLUMNS	4 950
Z-80 CARD	3 450
DISK CARD	2 990
PRINTER CARD + CABLE	4 250
16 K RAM CARD (LANGUAGE)	3 990
ROM CARD (INTEGER)	4 275
EPROM PROG. 2716-2732-2764	**
SINGLE-CHIP 8748 PROG.	**
VIA CARD (2 x 6522)	**
SERIAL CARD RS-232	**
BUFFER PRINTER CARD 16 K	**
CARD 32 K	**
CARD 64 K	**
SWITCHING POWER SUPPLY	4 950
KEYBOARD	4 750
KEYBOARD AVT + BOX	4 750
KEYBOARD AVT LUXE + BOX	9 990

12" GREEN MONITOR

P C B CV 777	2 495
P C B CV 777 INCL. COMPONENTS (W/O RAMS & ROMS	10 450
RAMS ROMS	3 750
SLOT	139
8 SLOTS	999
CASE FOR CV 777	**

FLOPPY

FLOPPY + CARD	17 950
FLOPPY	15 950

PRINTERS

CP-80 + CARD	22 750
CP-80	18 950

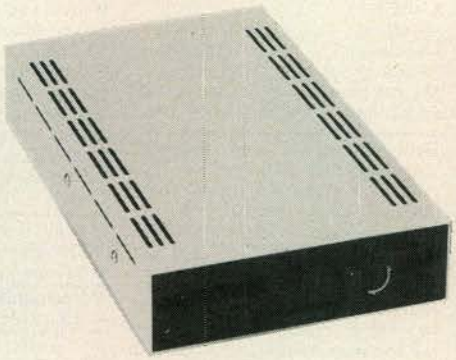
PRINTER PLOTTER

MCP-40 + CARD	14 250
MCP-40	10 450

MONITORS

9'' GREEN	6 450
12'' GREEN	6 990
9'' ORANGE	6 950
12'' ORANGE	7 950

DISK DRIVE with TEAC mechanism



4. SPECIFICATIONS

- Storage Capacity : 250 KByte/Drive
- Recording density : 5,536 BPI
- Track Density : 48 TPI
- Head Access Time : 93 msec
- Number of Track : 40

SINCLAIR

ZX 81	3 395
EXT 16 K.	2 995
SPECTRUM 16 K	8 750
VIC 20	**
CBM 64	**
FLOPPY 1541	15 950
DATASETTE	2 695
JOYSTICK	740

MPF

MPF 1B	7 378
EPROM PGR. 2758-2716-2732-2532	7 378
PRINTER BOARD	5 883
MPF 1 PLUS	12 395
EPROM PGR. 2716-2732-2764	8 895
I/O BOARD	8 795
PRINTER BOARD	6 195
BASIC	**
FORTH	**
VDU BOARD	**

* APPLE IS A TRADEMARK OF APPLE CORP. INC.

Above characters are printed with our CP-80.

80-COLUMN IMPACT PRINTER

CP-80

18.950 Fr

BTW incl.

1. Functional specifications

Printing method:	Serial impact dot matrix.
Printing format:	Alpha-numeric — 7×8 in 8×9 dot matrix field. Semi-graphic (character graphic) — 7×8 dot matrix. Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line.
Character size:	2.1mm (0.083")-W×2.4mm (0.09")-H/7×8 dot matrix.
Character set:	228 ASCII characters; Normal alpha-numeric fonts, symbols, semi-graphics (and international characters on Type II).
Printing speed:	80 CPS, 640 dots/line per second.
Line feed time:	Approximately 200 msec at 4.23mm (1/6") line feed.
Printing direction:	Normal — Bidirectional, logic seeking. Superscript and bit image graphics — Unidirectional, left to right.
Dot graphics density:	Normal — 640 dots/190.5mm (7.5") line horizontal. Compressed characters — 1,280 dots/190mm (7.5") line horizontal.
Line spacing:	Normal — 4.23mm (1/6"). Programable in increments of 0.35mm (1/72") and 0.118mm (1/216").
Columns/line:	Normal size — 80 columns: Double width — 40 columns Compressed print — 142 columns: Compressed/double width — 71 columns. The aboves can be mixed in a line.
Paper feed:	Adjustable sprocket feed and friction feed.
Paper type:	Fanfold. Single sheet. Thickness — 0.05mm (0.002") to 0.25mm (0.01"). Paper width — 101.6mm (4") to 254mm (10").
Number of copies:	Original plus 3 coipies by normal thcikness paper.

2. Mechanical specifications

Ribbon:	Cartridge ribbon (exclusive use), black.
MTBF:	5 million lines (excluding print head life).
Print head life:	Approximately 50 million characters (replaceable).
Dimensions:	377mm (14.8")-W×295mm (11.6")-D×125mm (4.9")-H incl. sprocket cover.

3. Interface specifications

Interface:	Standard Centronics parallel. Optional RS-232C. (SERIAL)
Data transfer rate:	4,000 CPS max.
Synchronization:	By external supplied $\overline{\text{STROBE}}$ pulses.
Handshaking:	By $\overline{\text{ACKNLG}}$ or BUSY signals.
Logic level:	Input data and all interface control signals are TTL level.

Stratification head construction
Compared with conventional wire dot heads, the stratification head used in this printer can print dot image move closely together. This is because while conventional dot matrix printer heads use round pins of printing. The new print head used features a square pin construction which allows move closely packed printing. This solves the problem of the long head stroke needed for printing. Due to a shorter head stroke, energy consumption is lower and the head can be made smaller and lighter, thus eliminating the need for a coil spring. The heat generation is thereby reduced, and as a result, move sheets of paper can be printed with a greater darkness (4 to 5 sheets). The printing is thus clearer with darker blacks without smearing. (Patented new head).

High-resolution dot images
The stratification head of this printer features a simple and low-cost construction which allows for high-quality dot images. The pinguide unifies the pins to simplity construction, allowing clearer images. The resolution of this printer is 640 dots/line and full screen bit images are possible.

Printer noise
To lower the cost of conventional printers, the printer must print on an aluminum or steel bars. The platen roller used in this printer makes it quieter (about 5db) and usable even late at night.

Tractor feed and friction feed at an attractive low cost
In addition to friction feed, tractor feed is provided as standard equipment. Fanfold paer widths from 101.6 mm to 254 mm can be used as well as A4 size letter paper. Paper up to 0.25 mm thick can be used.

De schommelingen van de markt laten ons niet toe de hierna vermelde prijzen te waarborgen en worden u gegeven ten titel van aanwijzing.

C.P.U.

6800	181
6802	245
6809	579
6809 E	579
68000	3 495
68000-8	4 250
68701	2 995
68705	1 295
8085	289
8086	1 259
8088	1 595
6502	399
Z-80 4 Mhz	239
Z-80 6 Mhz	499
Z-80 low-power 1 Mhz	499
UPD 780c	209
1802	550
2650	999
8039	299
8035	249
8048	1 250
8049	*

SUPPORTS

6810	119
6821	119
6840	319
6843	879
6844	1 099
6845	509
6850	129
6852	169
6875	279
8212	119
8214	209
8216	129
8224	169
8228	259
8238	259
8243	225
8251	opnieuw voorradig bel voor prijs
8253	345
8255	
8257	344
8279	349
8155	339
8156	349
6522	389
6532	499
6551	659

Z-80 PIO 4 Mhz	239
Z-80 PIO 6 Mhz	499
Z-80 CTC 4 Mhz	239
Z-80 CTC 6 Mhz	499
1488	69
1489	69
AY-5-8910	525
AY-5-2376	850
2621	519
2636	999
TMS 1601	979
TMS 4500	889
TMS 5110	750
9364	509
9365	2 250
9366	2 250

EPROMS

2708	269
2716 450 Ns	199
2716 350 Ns	249
2732 350 Ns	325
2532 450 Ns	369
2764 250 Ns	499
27128 300 Ns	1 350

RAMS

2102	89
2114	109
4116 200 Ns	
4116 150 Ns	109
4164 150 Ns	399
41256	P.O.A.
6665 200 Ns	399
5117 200 Ns 2K X 8 CMOS	369
9128 150 Ns 2K X 8 NMOS	299
2016 100 Ns 2K X 8 NMOS	399
6264 150 Ns 8K X 8 CMOS	2 795

U zoekt een handmultimeter? Fluke biedt de ruimste keus!

Omdat u sterk verschillende meetbehoeften heeft, biedt Fluke u evenzovele digitale handmultimeters (DMM's).

Voor zeer nauwkeurige wisselstroommetingen kunt u kiezen uit 3½ digit of 4½ digit modellen, welke de ware effectieve waarde meten.

Ons nieuwste type, de 8026B, is een laag-geprijsde multimeter met acht meetfuncties en een display met 3½ digits welke ware effectieve waarde meet, gespecificeerd tot frequenties van 10 Hz. Met behulp van onderstaande tabel kunt u zelf de meetprestaties vergelijken.

	Afl.nauwk.heid in digits	Ware effectieve waarde	Gemiddelde waarde	Frequentie bandbreedte (Hz)	Geleidingsvermogen	Stroomdoorgang	Diode testen	Basis-nauwkeurigheid v. gelijkstroommeting	Speciale meetfuncties
8060A	4½	●		100k	●	●	●	0.04%	Rel. met., dB en Freq.met.*
8062A	4½	●		30k		●	●	0.05%	Relatieve metingen
8026B	3½	●		10k	●	●	●	0.1%	
8024B	3½		●	5k	●	●	●	0.1%	Piekwaarde, temp.
8020B	3½		●	5k	●	●	●	0.1%	
8021B	3½		●	450		●	●	0.25%	
8022B	3½		●	450			●	0.25%	

*Meet ook frequenties tot 200 kHz met een nauwkeurigheid van 0,05%.

Voor nadere informaties over de DMM's van Fluke kunt u schrijven of bellen naar:

FLUKE®

Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14,
5041 DS Tilburg,
Tel. (013) 352 455

Dealers:

Display Elektronika
Balieverkoop Utrecht
Lange Jufferstraat 12-18
3512 ED Utrecht
Tel.: 030 - 31 56 55

Balieverkoop Haarlem
Hoek Turfmarkt
Kampervest 53
2011 EZ Haarlem
Tel.: 023 - 32 24 21

Industrie en Postorders
Keizerstraat 31
3512 EA Utrecht
Tel.: 030 - 32 83 25

tlx: 47660 displ. nl.

Elektrocirkel
Piekstraat 69
3007 EB Rotterdam
Tel.: 010 - 85 10 88

Imateche
Rijksstraatweg 256A
3223 KE Hellevoetsluis
Tel.: 01883 - 16 591

van de Meerakker B.V.
Dr. Schaapmanstraat 51
6004 AD Weert
Tel.: 04950 - 360 72

Stuut en Bruin
Prinsengracht 34
2512 GA Den Haag
Tel.: 070 - 604 993

Regenboog Elektronikashop
Brusselsestraat 99
6217 GP Maastricht
Tel.: 043 - 12 257

Akerstraat 21
6411 GW Heerlen
Tel.: 045 - 71 68 29

Bakker Elektrotechniek
Hoofdstraat 51c
9414 AB Hooghalen
Tel.: 05939 - 555

Valkenberg B.V.
Kinkerstraat 208-222
1053 EM Amsterdam
Tel.: 020 - 184022

Amsterdamsestraatweg 446
1181 BV Amstelveen
Tel.: 020 - 43 24 70

Peperstraat 135 - 145
1502 AE Zaandam
Tel.: 075 - 16 82 55

Etec Nederland B.V.
Haarmanweg 3
4538 AM Terneuzen
Tel.: 01150-13557

TEKELEC AIRTRONIC

Nieuws Zilog

Twee maandelijkse nieuwsbrief met Zilog informatie door Tekelec Airtronic, Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer. Tel.: 079 - 310100.

Z8

De Z8 microprocessor is de single chip processor van Zilog met multichip faciliteiten. 5 Jaar terug ontworpen is het nog steeds een van de krachtigste onder zijn soortgenoten. Dit heeft hij te danken aan zijn ingebouwde peripherals, zoals een full duplex UART, twee programmeerbare counter/timers, clock-oscillator, 32 I/O poorten, en een low power standby optie. Daarnaast bevat de Z8 een register file van 144 bytes, waarvan er 124 als accumulator worden toegepast, en via 6 verschillende addresseringsmethoden benaderd kunnen worden, wat tevens een van de krachtigste software faciliteiten is. Verder bezit de chip ongekende bitmanipulatie mogelijkheden en staat 6 interrupts tegelijk toe, die van 8 verschillende bronnen kunnen komen. De chip kan in de volgende types geleverd worden:

Z8601-Z8611: Max. 4k ROM versie
Z8603-Z8613: Max. 4k EPROM versie
Z8671: ROM versie met 2k TINY-BASIC (*f* 100,- incl. BTW, met 7,328 MHz kristal en product specificaties)
Z8681: ROMLESS Z8 voor externe data en programma
Z8090: Z8 Universal Peripheral Controller met 256 bytes data buffer, welke ook geladen kan worden door externe CPU.

Z8 - CMOS

Voor grote aantallen is de Z8601 - Z8611 ROM versie een veel toegepaste chip. Om de power-consumptie te verminderen is dit type ook verkrijgbaar in een low-power uitvoering. Hiermee wordt een besparing van 75% bereikt op de dissipatie. Eind 1984/begin 1985 zal deze chip ook in CMOS leverbaar zijn.

Z8 SUPPORT

Ter ondersteuning van de hierboven genoemde Z8 family, staat er een volledige serie Eurokaarten ter beschikking, gebaseerd op de Z8671 Basic/Debug processor.
Deze serie bevat drie CPU kaarten, PROM programmer, I/O kaart met solid state relais en triacs, I/O kaart met opto-couplers, analoge kaarten met 8, 12 en 16 bit resolutie en IEEE-488 kaart. Documentatie op aanvraag verkrijgbaar.

Z80

Z8581 CLOCK GENERATOR EN CONTROLLER

De Z8581 is een algemeen toepasbare Clock Generator en Controller. De capaciteit om een klok selectief te verlengen en een uitgang tijd afhankelijk te laten schakelen, maken deze chip zeer geschikt om hem toe te passen in microprocessor gestuurde systemen met LSI componenten. We zetten even de eigenschappen op een rijtje:

* 2 onafhankelijke 20 MHz oscillatoren
* Verlengen van hoge en/of lage clock-phase door externe controller
* 1 TTL compatible clock uitgang
* 2 NMOS compatible clock uitgang, waarvan één programmeerbaar
* On-chip Reset logica
* Direkt geschikt voor Z80 en Z8000 CPU's.

Z 80 CMOS

Door data-uitwisseling tussen Zilog en Toshiba zal Zilog in staat zijn het derde kwartaal 1984 de eerste exemplaren van de Z80 CPU in CMOS te kunnen aanbieden. Toshiba zal in totaal vijf chips uit de Z80-serie voor zijn rekening nemen. Fabricage geschiedt volgens het Toshiba 2,5 micron p-well CMOS proces. Men begint de produktie met de CPU, PIO en CTC in 2,5 en 4 MHz. Later zal de DMA en de SI/O daaraan toegevoegd worden.
Voor mensen die niet zo lang kunnen wachten hebben wij de Z80-CPU in low-power uitvoering op voorraad liggen.

8 MHz Z80H-CPU

Tekelec Airtronic heeft voor u de high-speed versie van de Z80 CPU op voorraad liggen. Om volledig van de hoge frequentie te kunnen profiteren wordt deze CPU ondersteund door de Z8500-serie 16-bit peripherals.
Met gebruikmaking van de Z80H-CPU en de Z8500 peripherals kunnen bestaande applicaties met de Z80A-CPU met een faktor 4 tot 6 versneld worden. Een application note met aansluitgegevens van de Z80H met de Z8500 serie is bij aanschaf der componenten verkrijgbaar.

Z800

De **Z800-CPU** is een 8 en 16-bits CPU, die Z80 gebruikers in staat moet stellen op relatief eenvoudige wijze de stap van 8-bits naar 16-bits te kunnen maken. Daar de chip niet voor 1985 leverbaar zal zijn zullen wij ons nu beperken tot het opnoemen van een aantal eigenschappen:

* Object code compatible met de Z80
* Toegevoegde instructies t.o.v. Z80 zijn o.a. vermenigvuldigen en delen
* Gepagineerde Memory Management Unit on-chip aanwezig, waardoor adresseerbaar tot ½ Mbyte of 16 Mbyte afhankelijk van type
* Interne Ram-file
* On-chip peripherals, zoals UART, CTC en DMA

De Z800-CPU zal leverbaar zijn in 4 types: Z8108 en Z8208 voor de 8bits databus, en de Z8116 en de Z8216 voor een 16-bits databus. De volgende keer zullen we de verschillen behandelen tussen deze vier CPU's.

Z80.000

Er wordt al weer geruime tijd geadverteerd door microprocessorfabrikanten aangaande 32-bit microprocessoren.
Ook Zilog blijft op dit gebied niet achter en heeft in zijn laboratoria een CPU ontwikkeld, die na zijn aankondiging ook relatief snel leverbaar is. De eerste samples worden in augustus 1984 verwacht, terwijl de produktie korte tijd later zal volgen. Een aantal eigenschappen zullen wij hieronder opnoemen:

* Zowel intern als extern 32-bits architectuur
* 4 Gigabytes direkt adresseerbaar geheugen
* Lineair en Segmented adressering mogelijk
* Virtueel Memory Management in de CPU aanwezig
* On-chip cache van 256 kbytes
* 16 32-bits general purpose register
* Snelheid van 10 tot 25 MHz
* Binary-code compatible met bestaande 16-bit Z8000 CPU
* Hardware compatible met Z-BUS componenten
* Mainframe performance.

Voor echt geïnteresseerden ligt er een product specification klaar.

de elektrische taal van de vissen

Elektrische vissen, zoals de sidderaal bijvoorbeeld, zijn al bekend uit de tijd dat de Egyptenaren hun graftombes nog versierden door vissen op de muren te schilderen. In Centraal-Afrika eten miljoenen mensen een ander soort elektrische vis. Deze zwak-elektrische vis zendt elektrische pulsen uit om in volledige duisternis te kunnen kommuniceren en zijn weg te vinden.

Elektro-lokalisatie

Zwak elektrische vissen zenden gedurende hun hele leven elektrische pulsen (EOD's = electric organ discharges) van twee tot drie volt uit. De elektrische pulsen, die worden uitgezonden door een speciaal elektrisch orgaan in de staart van de vis, vormen een elektrisch veld in het omringende water. Objekten in de direkte omgeving verstoren dit veld op een bepaalde manier, waardoor de vis een idee krijgt van hun afmetingen, geleidingsvermogen en relatieve beweging. Duizenden elektro-receptoren registreren voortdurend het patroon van de elektrische pulsen rondom de vis.
De receptoren monden in de huid van de vis uit in geleidende poriën, zodat de door het elektrische orgaan opgewekte pulsen de vis kunnen verlaten. Via de staart worden de elektrische pulsen weer opgevangen (zie figuur 1). Sensorische cellen aan het begin van de elektro-receptoren zetten de elektrische pulsen direkt om in zenuwpulsen, waarvan de modulatie in de buurt van de huid die zich het dichtst bij het objekt bevindt het grootst is. Het is alsof met behulp van die lokale modulatie een elektrisch beeld van het objekt op de huid van de vis wordt geprojekteerd. Diepgaand onderzoek heeft uitgewezen dat er verschillende soorten elektro-receptoren zijn. Zo bestaan er receptoren die in staat zijn laagfrekwente elektrische signalen opgewekt door de spieren van niet-elektrische vissen en insektelarven te registreren. Op die manier krijgt de vis de nodige informatie over prooi of vijand. Ondanks de aanwezigheid van het aardse magnetische veld is, dankzij de gevoeligheid van deze receptoren, navigatie door het meten van geïnduceerde elektrische pulsen toch mogelijk. Deze receptoren zijn passief en ze reageren niet op hoogfrekwente elektrische signalen.

Naast de passieve receptoren bestaan er ook aktieve receptoren. Ze zijn niet alleen in staat het elektrische veld van de vis zelf te registreren, maar ze reageren ook op EOD's van andere elektrische vissen. Twee "buren" kunnen allerlei boodschappen, zoals leeftijd, grootte en sekse, via dit elektrische systeem uitwisselen; bijvoorbeeld dreiging, onderwerping en bereidheid tot paren.

Elektro-kommunikatie

Twee groepen zwak-elektrische vissen kunnen ruwweg in "puls"- en "golf"-vissen worden ingedeeld.
Puls-vissen zenden korte EOD's uit. Het interval tussen twee pulsen varieert en is relatief lang. Dit in tegenstelling tot golf-vissen. Het interval tussen twee pulsen is bij deze vissen erg kort (bijna net zo kort als de puls zelf) en de frekwentie van de EOD's is verbazingwekkend konstant; de afwijking is minder dan 0,1 procent.

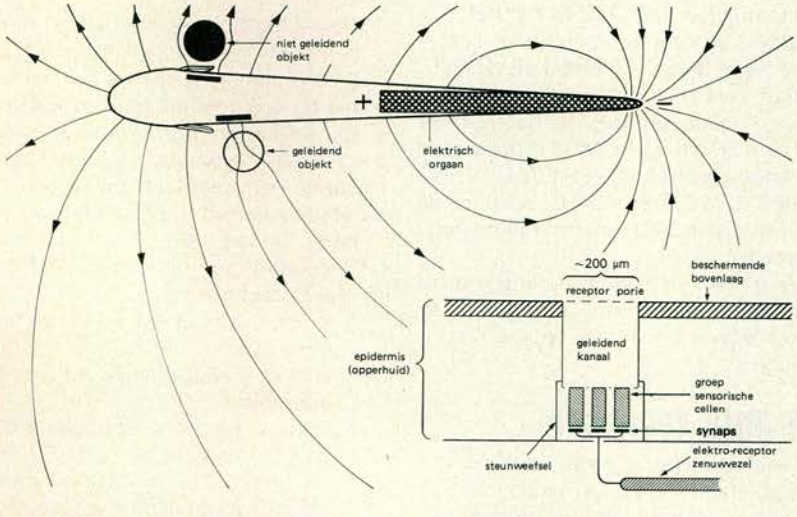
Verschillende soorten

Het is duidelijk dat er verschillende soorten puls- en golf-vissen zullen zijn; elke soort zendt zijn eigen specifieke EOD's uit. Het karakter van een golf wordt bepaald door de anatomische rangschikking van de elektrocyten, de cellen die in het elektrische orgaan de pulsen opwekken. Variaties in de werking van de zenuwen en de biochemische samenstelling van de elektrocyten bepalen de vorm van de golf die de vis uit de omgeving opneemt. Zelfs onder soortgelijke elektrische vissen (d.w.z vissen met hetzelfde gedragspatroon) bestaan er ontzettend veel verschillende EOD's. Zo zijn er bij EOD's van een bepaalde vissoort variaties gekonstateerd in aantal, lengte, polariteit en relatieve amplitude. De meest opvallende verschillen zijn gevonden in de lengte (tussen de 50 μs en 10 ms).
Ofschoon de tijdsduur tussen de pulsen voor iedere vissoort specifiek is, bestaat er een behoorlijke overlapping. Men veronderstelt dat alleen de vorm van de EOD verantwoordelijk is voor het identificeren van een vissoort. De vorm van de EOD speelt daarmee dus ook een belangrijke rol bij de voortplanting, vooral omdat hij ervoor zorgt dat de genetische eigenschappen van de soort intakt blijven.

Verschillen in sekse en leeftijd

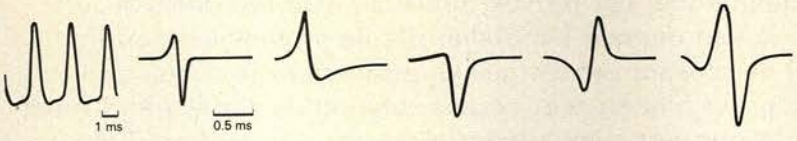
Men heeft kunnen vaststellen dat de vorm van een golf zelfs tussen individuele vissen van dezelfde soort verschilt. Elke vis heeft zijn eigen EOD, vergelijkbaar met een vingerafdruk bij de mens. Daarbij komt nog dat er een verschil bestaat tussen de signalen van mannelijke en vrouwelijke vissen.
Dit heeft blijkbaar belangrijke gevolgen voor de elektro-kommunikatie, waardoor verondersteld wordt dat het verschil tussen mannelijke en vrouwelijke EOD's belangrijk is bij het lokken van een partner.
Kan aan de hand van elektrische pul-

1



Figuur 1. Een vereenvoudigd schema van een elektrische vis. Het elektrische orgaan in de staart van de vis produceert zwak-elektrische signalen die een elektrisch veld in het omringende water vormen. De elektrische pulsen worden via poriën van de elektro-receptoren afgeven (voornamelijk in de kop van de vis) en door poriën in de staart weer opgevangen. Objekten met een hoger of lager geleidingsvermogen dan het water verstoren de veldlijnen op een bepaalde manier en wijzigen de spanning in de buurt van de huid die zich het dichtst bij het objekt bevindt. Het andere schema toont de struktuur van een elektro-receptor. Via een porie in de beschermende bovenlaag komt de puls bij de sensorische cellen terecht. Deze cellen zetten de variaties in het elektrische veld om in zenuwpulsen.

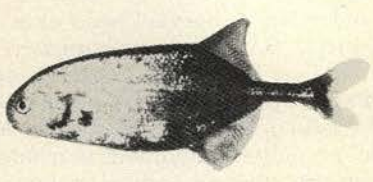
2

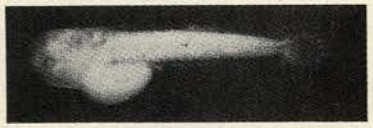


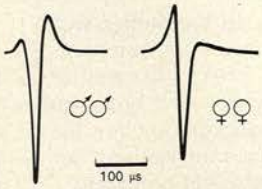
Figuur 2. Enkele elektrische pulsen. Het eerste EOD is afkomstig van een "golf"-vis. De andere signalen zijn afkomstig van "puls"-vissen en geven een idee van de talloze variaties die mogelijk zijn. De intervallen tussen de pulsen vertonen grote verschillen en overlappen elkaar. De EOD-frekwentie is in sommige gevallen slechts 1 Hz.

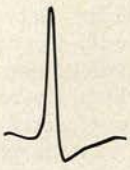
sen de leeftijd van de vis worden vastgesteld? Men is tot de ontdekking gekomen dat de EOD's van jonge vissen heel anders zijn dan de signalen van de volwassen vissen.
EOD's van jonge vissen hebben een tegengestelde polariteit en zijn zo'n 20 keer langer. De eerste elektrische pulsen worden na acht à tien levensdagen uitgezonden. Ongeveer 30 dagen daarna worden de signalen van de jonge vis vervangen door de EOD's van de volwassen vis.
Als gegevens over sekse en leeftijd via elektrische pulsen kunnen worden verstrekt, moet het ook mogelijk zijn ingewikkeldere informatie elektrisch over te dragen. Dat gebeurt niet door de vorm van het EOD te veranderen (die voor elke vis specifiek is), maar door modulatie van de frekwentie van de elektrische pulsen.
Het effekt van een bepaalde opeenvolging van pulsen kan vastgesteld worden door de signalen terug te sturen met behulp van een kunstvis.
Kenmerkend voor dreigsignalen is een plotselinge stijging van de frekwentie; dat geldt voor elk van de onderzochte vissoorten. Zo is er bij vissen waarvan de elektrische pulsen normaal een frekwentie van 10 Hz hebben, op sommige momenten een enorme stijging van die frekwentie (100 tot 120 Hz) gekonstateerd. Dit werd meestal waargenomen als de vis de EOD's van een indringer ontving.
Het kortstondig stoppen met het uitzenden van elektrische pulsen is een typische reaktie op het ontvangen van dreigsignalen. De vis die zich onderwerpt, zendt ongeveer een halve sekonde geen enkel signaal uit; in extreme gevallen, bijvoorbeeld bij verwonding, kan het voorkomen dat de vis 30 minuten geen EOD's produceert. Het komt zelden voor dat een dominante vis doorgaat met het aanvallen van een elektrisch stille vis.
Een van de redenen waarom een dominante vis stopt met het aanvallen, kan zijn dat het slachtoffer dat geen elektrische signalen meer uitzendt moeilijk te ontdekken is. Het is alsof de vis zich elektrisch verstopt. Een vis die geen EOD's produceert, houdt zich over het algemeen erg stil, niet alleen omdat hij niet ontdekt wil worden, maar ook omdat hij nu elektrisch blind is en bang is ergens tegen te zwemmen!
Een groot probleem van het elektrosensorische systeem is dat er veel situaties zijn waarin de elektrokommunikatie afbreuk doet aan de efficiëntie van de elektro-lokalisatie. Ook kan het gebeuren dat het hele systeem in de war wordt gestuurd.
Het stoppen met het uitzenden van EOD's is het tegenovergestelde van aktieve elektro-lokalisatie; alleen maar luisteren naar andere elektrische vissen kan moeilijkheden veroorzaken. Erger zelfs, het elektro-sensorische systeem kan helemaal worden ontregeld als een andere elektrische vis in de buurt komt en synchroon signalen uitzendt. Dit valt het duidelijkst waar te nemen bij golf-vissen waar een andere vis met dezelfde EOD-frekwentie de elektro-lokalisatie ernstig stoort.
Speciaal om dit probleem op te lossen hebben de vissen een ontstoringssysteem, JAR genoemd (jamming avoidance response). Worden twee vissen met dezelfde EOD-frekwentie met elkaar gekonfronteerd, dan zorgt dit systeem voor een verschuiving van de EOD-frekwentie ten opzichte van elkaar.
Het ontstoringssysteem treedt al in werking als de andere vis zich nog op zeer grote afstand bevindt en zijn signalen nog niet in staat zijn de elektro-lokalisatie aan te tasten. Het ontvangen van signalen van andere vissoorten vormt geen probleem; andere EOD's worden namelijk uit de ontvangen signalen gefilterd.
JAR's in puls-vissen veroorzaken plotselinge sprongen van de EOD-frekwentie als de elektro-lokalisatie dreigt te worden ontregeld. Een andere mogelijkheid is zich aan te sluiten bij de EOD's van een buurman en met vaste tussenpozen een signaal uit te zenden (zoals bijvoorbeeld een echo). Op die manier kunnen de vissen onmogelijk synchroon signalen uitzenden.

3



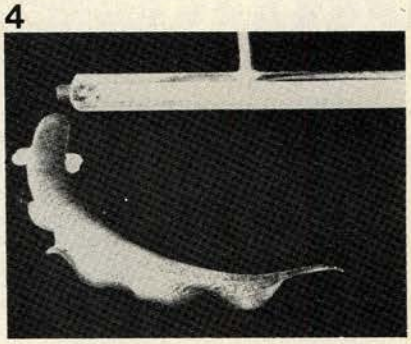






Figuur 3. Boven: Een volwassen vis met (rechts) typisch mannelijke en vrouwelijke pulsen. Onder: Een jonge vis van acht à tien dagen en (rechts) zijn EOD, geregistreerd enkele uren na de eerste puls. De signalen hebben een tegengestelde polariteit en zijn veel langer dan de EOD's van een volwassen vis.

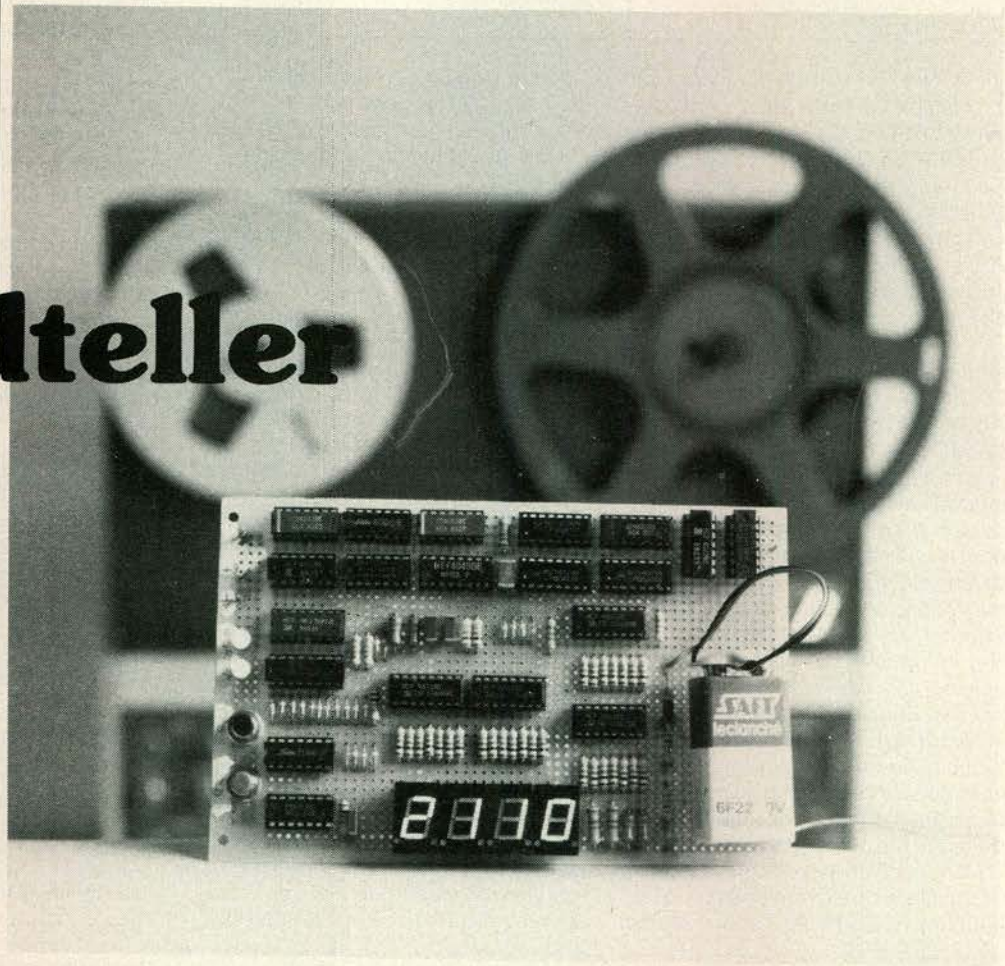
4



Figuur 4. Een vis reageert agressief op een kunststof voorwerp dat dreigsignalen uitzendt. De vis valt de "kop" van het symmetrische voorwerp aan. Wanneer de polariteit wordt omgedraaid, valt de vis de andere kant van het voorwerp aan. Dit experiment bewijst dat deze vis zich alleen kan oriënteren met behulp van elektrische signalen.

Ondanks de sterke kwaliteitsverbetering van cassettedecks blijft ook de bandrecorder zijn partij meeblazen in het opnamegebeuren. Een hogere haalbare opnamekwaliteit en meer mogelijkheden om aan de opnamen te sleutelen (knippen en plakken) zijn daar de oorzaak van. Een prettig hulpmiddel dat op veel professionele recorders wordt aangetroffen is een digitale bandteller die de werkelijke looptijd aangeeft. Bij de meeste van dergelijke ontwerpen is echter een loopwiel nodig dat binnen zeer nauwe toleranties vervaardigd moet worden. Bij dit ontwerp niet, omdat elektronisch een korrektiefaktor kan worden ingesteld. Daarom kan zonder al te veel moeite de afwijking binnen 0,5 s per uur worden gehouden.

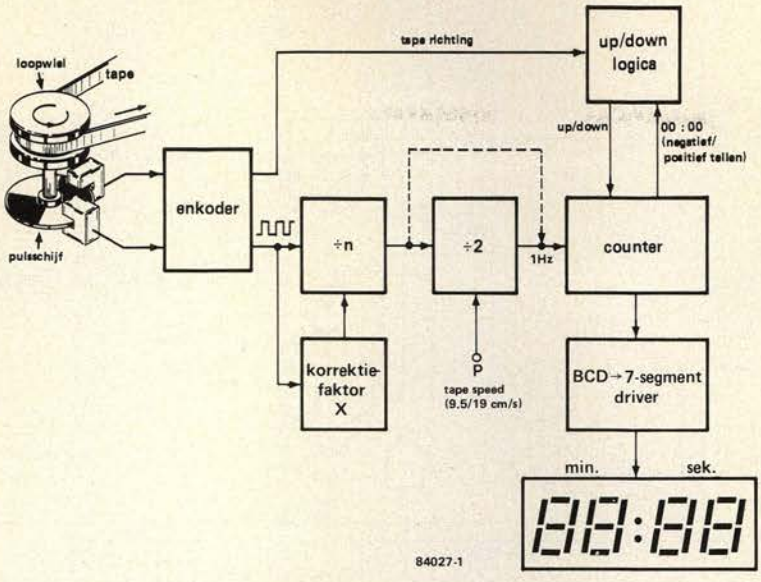
real time bandteller



J. Tilley

taperecorders bij de tijd

De bescheiden rol van de bandteller wekt onterecht de indruk dat het om een misbaar instrumentje gaat. Niet juist, want vooral bij het opzoeken van een bepaalde passage kunnen we eigenlijk niet zonder. Het bepalen van de tijdsduur van een opname, of het bepalen hoeveel band ons nog rest, kan met een klassieke bandteller níet betrouwbaar gedaan worden. Dat komt omdat die teller eenvoudig met een snaartje met één van de wikkelspoelen (meestal de linker) gekoppeld is. Het aantal omwentelingen van die spoel wordt geteld. Het "toerental" van die spoel is echter niet alleen afhankelijk van de bandsnelheid, maar ook van de kerndiameter en van de hoeveelheid band die er nog op zit. Naarmate de spoel verder wordt afgewikkeld zal de teller sneller gaan lopen.
Veel bruikbaarder is een teller die in werkelijke tijd aangeeft hoeveel band er al gepasseerd is. Het aantal amateurmachines dat hierover beschikt is helaas op één hand, ja zelfs op één vinger te tellen (voor zover we weten). Een hiaat dat met de soldeerbout en enige vaardigheid in mechanika – en natuurlijk de nodige spullen – opgevuld kan worden.
Er zijn twee manieren om een real timeteller te realiseren. Ten eerste zou je de snelheid van beide wikkelspoelen kunnen meten om er vervolgens via een berekening de werkelijke tijd uit te destilleren. Bij deze methode blijft er echter nog een afhankelijkheid van de kerndiameter van de haspels en van de hoeveelheid (volume) band op de haspels. Bovendien ontstaan er fouten als de band niet strak genoeg gewikkeld wordt en de zaak gaat slippen.
Een andere en veel gebruikelijker metho-



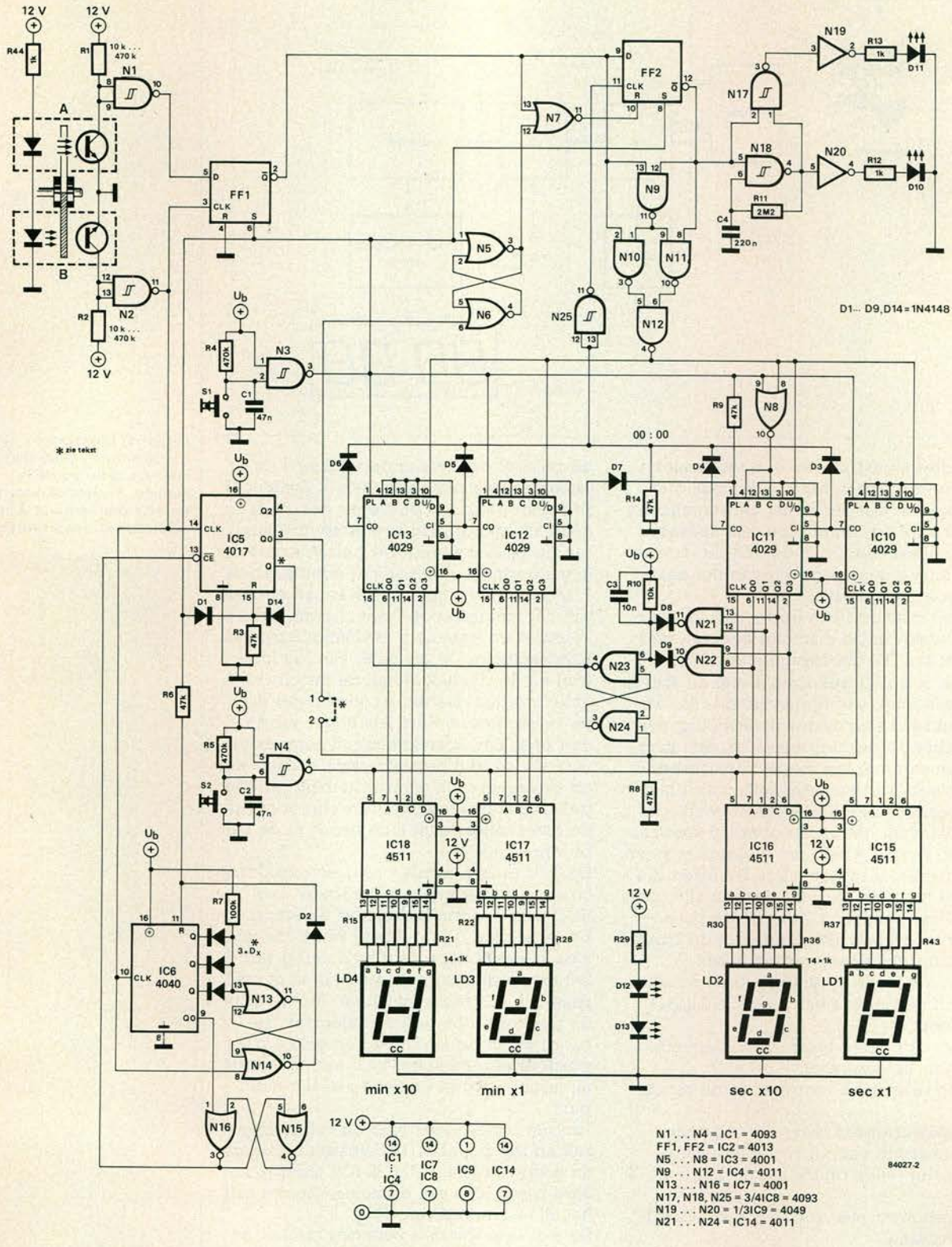
Figuur 1. Blokschema van de tape-timer. Door de instelbare deler en de instelbare korrektiefaktor is de diameter van het loopwiel relatief onbelangrijk.

de is de toepassing van een vrijdraaiend loopwiel ergens in het bandtrajekt. Met het bepalen van het aantal omwentelingen van dit wiel ligt éénduidig vast hoeveel band gepasseerd is. Is daarbij de ingestelde bandsnelheid gegeven dan ligt daarmee ook de tijd vast.
Bij deze methode is meestal een loopwiel nodig waarvan de diameter zeer nauwkeurig vast ligt. De procentuele afwijking hiervan is direkt gekoppeld met de fout in de uiteindelijk weergegeven tijd. Als we bijvoorbeeld een maximale afwijking van één sekonde per uur tolereren, dan mag de diameter van het loopwiel niet meer dan zo'n 0,03% afwijken. Zelfs voor draaibankbezitters een schier onmogelijke zaak. Vandaar dat bij dit ontwerp voorzien is in de mogelijkheid om elektronisch een korrektiefaktor in te stellen. De eisen die aan het loopwiel gesteld worden zijn daarom tot een minimum beperkt en bovendien kunnen ook afwijkingen in de bandsnelheid gekompenseerd worden.
Alvorens we ons verdiepen in de schakeling zelf een opsomming van de bijzonderheden:

- geen stringente eisen aan de afmetingen van het loopwiel,
- geen drastische ingrepen in de recorder,
- nauwkeurigheid beter dan 0,5 s/uur,
- automatisch vooruit/achteruit tellen,
- negatief tellen onder nul (2, 1, 0, −1, −2 enz.),
- opgebouwd met goedkope standaardonderdelen.

De schakeling

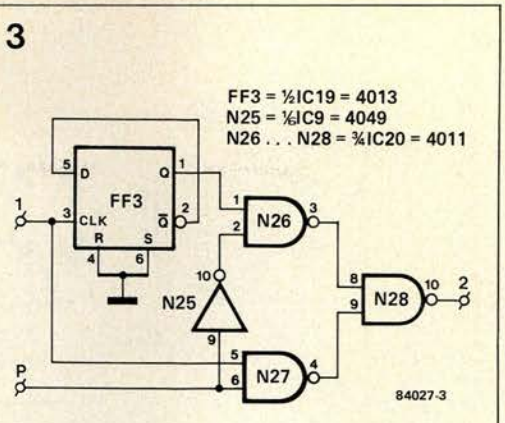
Het blokschema (figuur 1) laat de opzet van deze schakeling zien. Het loopwiel dat door de band aangedreven wordt is gekoppeld met een pulsschijfje. Twee sensors (lichtsluizen) worden gebruikt om de draairichting en de snelheid van de pulsschijf te bepalen. Een instelbare deler deelt de inkomende pulsen zodanig dat de pulsfrekwentie aan de uitgang 1 Hz is (recorder in stand "weergave"). Eventueel zit achter die deler nog eens een tweedeler die gekoppeld is met de instelling van de bandsnelheid. De pulsen aan de uitgang van de deler zullen nooit precies 1 Hz zijn. Afwijkingen ontstaan ten gevolge van het niet exakt op maat zijn van het loopwiel en eventuele afwijkingen van de bandsnelheid. De diameter van het loopwiel en de deelfaktor van de instelbare deler worden daarom zo uitgekiend dat de pulsfrekwentie net iets hoger zal zijn dan 1 Hz. Een korrektiecircuit zorgt er nu voor dat na een bepaald aantal pulsen van de pulsschijf (ook weer instelbaar) er één puls onderdrukt zal worden. Hierdoor zal de timer uiteindelijk toch netjes in de pas blijven lopen.
De 1 Hz-pulsen worden naar een up/down-counter gevoerd die op zijn beurt een BCD-naar-7-segment-dekoder aanstuurt.
De telrichting (up of down) wordt niet alleen bepaald door de draairichting van het loopwiel maar ook door het al of niet passeren van het punt 00 : 00. Als we door dit punt gaan (bij terugspoelen van de band) wordt de telrichting omgekeerd en wordt er een minteken getoond, er wordt nu teruggeteld in de tijd vanaf het nulpunt.
Van het blokschema naar de schakeling zelf nu (zie figuur 2). Die bestaat uit zegge en schrijve twintig CMOS-IC's. Zeer gangbare typen, dus wat de kosten betreft valt het allemaal nogal mee.
De signalen van de fototransistoren in de lichtsluizen worden eerst door schmitttriggers opgepoetst. Een D-flipflop (FF1) detekteert de draairichting van het loopwiel. $\overline{Q}$ is "hoog" als de band vooruit loopt.
De pulsen van N2 worden ook naar IC5 gevoerd. Dit is een decimale teller die hier als een instelbare n-deler is geschakeld. De waarde van n die ingesteld moet worden is afhankelijk van de diameter van het loopwiel en het aantal pulsen dat de



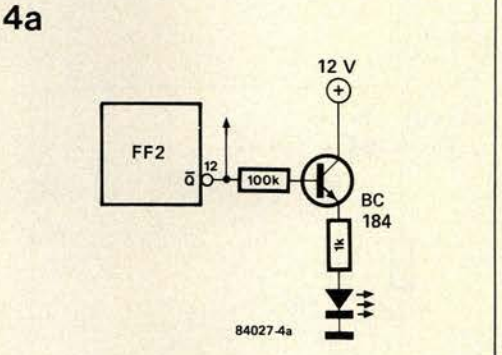
Figuur 2. En het echte schema. De schakeling is opgezet met CMOS-IC's, het leeuwedeel van het stroomverbruik komt dan ook voor rekening van de LED-displays.

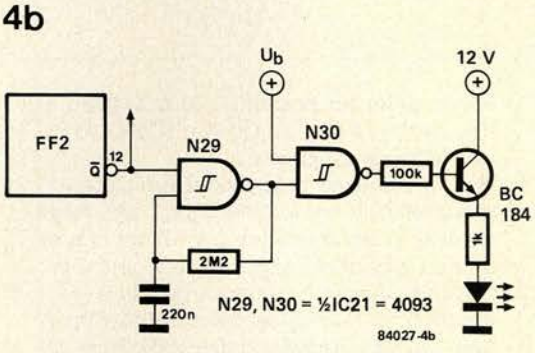
pulsschijf per omwenteling afgeeft. Het is de bedoeling dat uiteindelijk van IC5 pulsen worden afgenomen met een iets hogere frekwentie dan 1 Hz. Dat wat teveel wordt afgegeven onderdrukken we straks met het korrektiecircuit. Om ook een omschakeling te hebben voor de twee bandsnelheden (19 en 9,5 cm/s; 4,75 cm/s komt op de betere rekorders niet meer voor) kan een tweedeler tussen de punten 1 en 2 geschakeld worden (figuur 3). Op de laagste bandsnelheid moet punt P hoog zijn waardoor de tweedeler buiten werking zal zijn. Wordt nu naar de hoogste

snelheid omgeschakeld (punt P wordt "laag") dan wordt de verdubbeling van de pulsfrekwentie door de tweedeler teniet gedaan.
IC6 is het eerder aangehaalde kompensatiecircuit. Het is een binaire teller, eveneens geklokt op de pulsen van de pulsschijf, die in samenspel met N13 . . . N16 ervoor zorgt dat na een X aantal pulsen ($X \leqslant 4096$) een puls van de pulsschijf onderdrukt zal worden. De bedoeling daarvan is dat de gemiddelde frekwentie van het signaal dat naar de up/down tellers gaat exakt 1 Hz zal zijn. Dat onderdrukken van zo'n puls van de pulsschijf gaat via de clock enable-ingang van IC5. Op een gegeven moment zal IC6 tot X geteld hebben. De bij X behorende Q-uitgangen zullen allemaal hoog zijn waardoor punt 13 op N13 eveneens "hoog" zal worden. De flipflop bestaande uit N13 en N14 wordt geset en punt 10 (N14) wordt "hoog". Daarmee wordt vanzelf IC6 gereset voor de volgende ronde en de flipflop gevormd door N15 en N16 geset. Punt 3, N16, wordt logisch 1 en zal de volgende klokpuls afkomstig van de pulsschijf voor IC5 onderdrukken. Die volgende klokpuls zal echter wel de flipflop bestaande uit N13 en N14 resetten, terwijl bij het weer "laag" worden van het kloksignaal Q0 van IC6 "hoog" wordt en de andere flipflop (N15 en N16) reset. En zo zijn we weer aan het begin.
De 1 Hz pulsen worden naar de in kaskade geschakelde tellers (IC10 . . . IC13) geleid. Meest opvallend hieraan is de presetvoorziening op IC11. Deze trap telt de tientallen sekonden en dus moet ervoor gezorgd worden dat op een 5 geen 6 maar een 0 volgt (count up), waarbij ook een carry gegenereerd moet worden voor de minutenteller. Hetzelfde gaat op voor de count down mode: dan volgt er geen 9 maar een 5 op een 0.
De tellers sturen rechtstreeks de BCD-naar-7-segment dekoders. De latch-enable ingangen van deze dekoders worden gebruikt voor het realiseren van een holdfunktie. Als op de hold-toets wordt gedrukt tellen de tellers gewoon door maar wordt de op dat moment gedisplayde waarde vastgehouden zodat die bijvoorbeeld rustig genoteerd kan worden.
IC2, IC3 en IC4 zijn voor de vorming van het UP/$\overline{\text{DOWN}}$ signaal. Het al dan niet "hoog" zijn van dit signaal is afhankelijk van de draairichting van het loopwiel (vertaald in een signaal op pen 2, FF1) en van het feit of het nulpunt gepasseerd is. Dat laatste wordt kenbaar gemaakt via de klokingang van FF2. Als de teller door nul gaat terwijl hij in count down mode is, dan wordt de uitgang van FF2 (pen 12) "hoog". Dit heeft tot gevolg dat de tellers via IC4 omgezet worden naar de count up mode (U/D wordt "1") terwijl er via N17 . . . N20 een indikatie gegeven wordt dat er onder nul geteld wordt. In het schema van figuur 2 wordt die min-indikatie gevormd door twee afwisselend knipperende LED's. Dit om een vijfde 7-segments display waarvan alleen het g-segment gebruikt zou worden uit te sparen. In figuur 4 staan nog twee andere oplossingen voor de min-indikatie: een direkt aangestuurde en daarom konstant brandende LED en een enkele knipperende LED. De nabouwer mag kiezen!



Figuur 3. Door deze schakeling tussen te voegen in de schakeling van figuur 2 (punten 1 en 2), is de timer geschikt voor twee omschakelbare bandsnelheden. P is een punt in de recorder dat "hoog" is bij 9,5 cm/s en "laag" bij 19 cm/s.



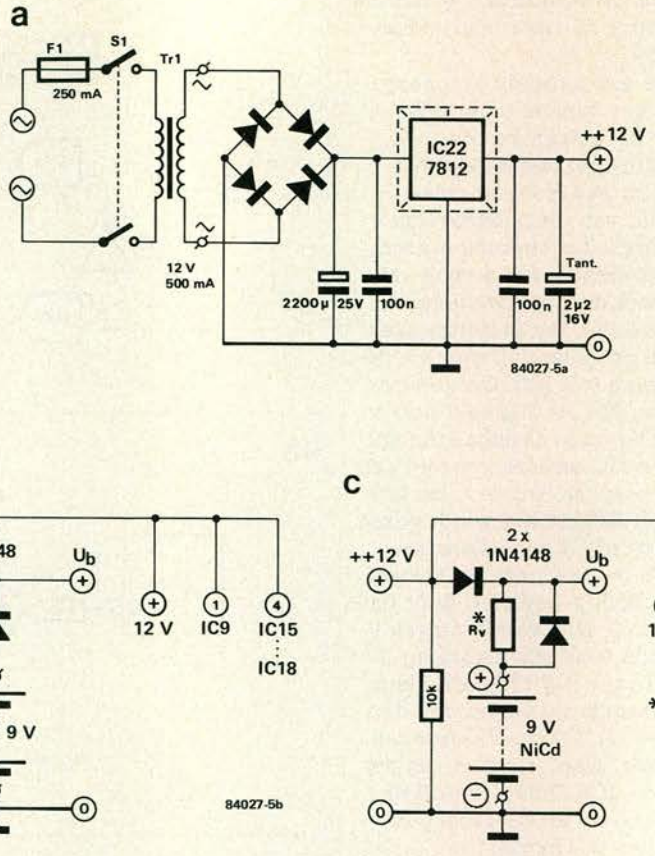


Figuur 4. Diverse suggesties voor een min-indikatie. De uitvoering volgens figuur 4a laat een LED (een minteken) kontinu branden. De schakeling van figuur 4b laat een LED knipperen. In de oorspronkelijke schakeling (figuur 2) zijn er twee afwisselend knipperende LED's.

Konstruktie

Er is voor deze schakeling geen print in de EPS; ze kan daarom het beste op experimenteerprint opgebouwd worden. Dat heeft het voordeel dat eerst de vorm van de print vastgesteld kan worden, afhankelijk van de beschikbare ruimte in de recorder waar men de timer wil inbouwen. Als de IC's dicht opeengepakt worden heeft men, zonder display, zo'n ruime vierkante decimeter nodig.
De verbindingen kunnen eenvoudig met gelakte draad gemaakt worden. De pennummers, aangegeven in figuur 2, kunnen hierbij de leidraad vormen. Turf om vergissingen te voorkomen de gemaakte verbindingen af. De Q-uitgangen van IC5 en

5



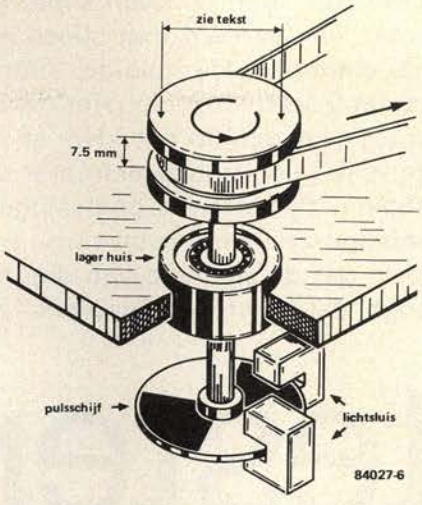
Figuur 5. De voeding met een apart trafootje (a). Eventueel kan de tellerstand na uitschakelen behouden blijven door gebruik te maken van een batterij (b) of NiCd-cellen (c). Gebruik cellen van het zogenaamde sintertype. De waarde van laadweerstand R_V wordt berekend met R_V = 50/kapaciteit (Ah).

IC6 (n-deler en korrektiefaktor X) laten we nog even vrij (Q0 en Q2 van IC5 en Q1 van IC6 wèl aansluiten).
Het "moeilijkste" onderdeel van deze schakeling is het loopwiel (ook het enige mechanische onderdeel). Wellicht kan er uit een afgedankt apparaat iets gesloopt worden maar in de meeste gevallen zal het toch uitdraaien op het zelf (laten) maken. Vandaar enkele konstruktie-hints. In figuur 6 ziet u hoe een en ander verwezenlijkt kan worden. Het gebruik van kogel- of naaldlagertjes valt te prefereren boven een gewoon glijlager. De slip moet namelijk zo klein mogelijk worden en dat vereist een wrijvingsarme lagering. In verband met die slip is het ook ten zeerste aan te bevelen een rubber antislipbandje om het loopwiel te leggen. Het loopwiel moet van een of ander non-ferro metaal gemaakt worden. Messing is mogelijk, maar aluminium is beter omdat het lichter is. Het traagheidsmoment van het loopwiel zal dan kleiner zijn hetgeen weer bevorderlijk is ter voorkoming van slip.
De diameter van het loopwiel kan binnen ruime grenzen gekozen worden. We zullen hier een voorbeeld geven ter verduidelijking maar het staat eenieder vrij daar naar eigen inzicht vanaf te wijken.
Ga uit van de laagste bandsnelheid, in de meeste gevallen is dat 9,5 cm/s. Stel ook dat we een pulsschijf hebben die twee pulsen per omwenteling opwekt. Als we nu de diameter van het loopwiel 15,0 mm kiezen (omtrek = $\pi \cdot d$ = 47,12 mm) dan zal het loopwiel per sekonde 2,016 omwentelingen maken. Omdat er twee pulsen per omwenteling worden afgegeven zijn dat 4,03 pulsen per sekonde, iets meer dan vier dus. De n-deler (IC5) wordt daarom een vierdeler (figuur 7) waartoe de Q4 uitgang met de reset-ingang verbonden moet worden. Omdat een 4017 over 10 gedekodeerde uitgangen beschikt (Q0 . . . . Q9), is het mogelijk n in te stellen op een waarde tussen 1 . . . 10. Om de goede werking van de schakeling te garanderen moet n echter groter dan of gelijk aan 2 gekozen worden. Verder is het ten behoeve van de nauwkeurigheid waarmee de korrektiefaktor ingesteld kan worden, aan te raden om ervoor te zorgen dat de pulsschijf net iets meer (maar niet al te veel) dan een *geheel* aantal pulsen per sekonde afgeeft.
De weerstandswaarde van R1 en R2 moet experimenteel bepaald worden, en wel zodanig dat de spanningssprong op de kollektor van de lichtsluistransistor zo groot mogelijk is.
De plaatsing van de lichtsluizen is, zoals gebruikelijk bij dit soort toepassingen, "90° faseverschoven" ten opzichte van elkaar. Dat betekent dat de ene zich juist in een licht/donker-overgang moet bevinden terwijl de andere midden in een veld zit.
De enige elektrische verbinding met de recorder is punt P (hoog bij 9,5 cm/s, laag bij 19 cm/s). Wellicht is er op de bandsnelheidskeuzeschakelaar nog een kontakt vrij. Als het omschakelen van snelheid een louter mechanische zaak is, kan met enige handigheid wel ergens een

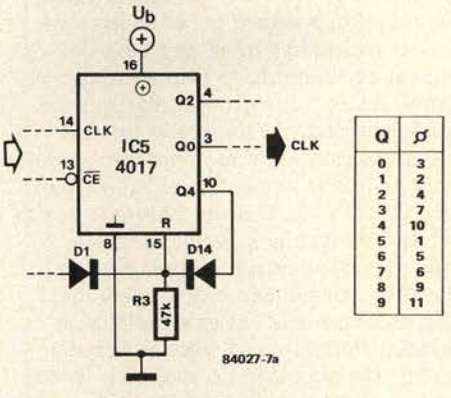
micro-switch geplaatst worden.
De schakeling trekt zo'n 260 mA. Dat is teveel om zomaar even af te tappen van een bestaande voeding. Vandaar dat er een apart voedinkje gemaakt zal moeten worden (figuur 5). Naar wens kan ook voorzien worden in een "battery back up". Bij het uitschakelen van de netvoeding worden alle LED's (de displays, de indikatie-LED's en de LED's in de lichtsluizen) uitgeschakeld maar blijft de rest van de schakeling in werking zodat de tellerstand onthouden wordt. Het stroomverbruik in deze situatie bedraagt nog maar 0,6 mA.

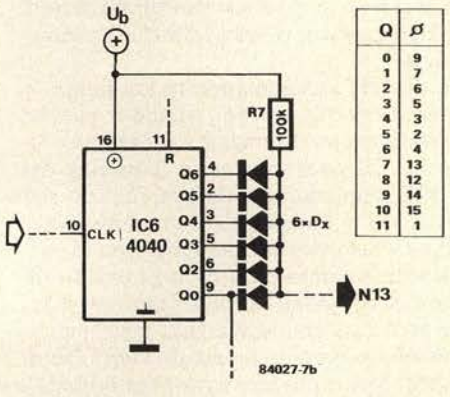
Afregeling en gebruik

Voor de ijking van de timer moeten de uitgangen Q0 . . . Q11 van IC6 in eerste instantie nergens mee worden verbonden (Q1 wèl verbinden met pen 1 van IC7). Pen 13 van IC7 wordt tijdelijk aan aarde gelegd. Op deze manier wordt ervoor gezorgd dat de clock enable ingang van IC5 altijd laag is. Nu moet er een exakte tijd een band afgespeeld worden. We kunnen dat bijvoorbeeld een uur doen tussen de bliepjes van het ANP-nieuws op de radio. Na een uur zal, als alles goed is verlopen, de timer iets meer aangeven dan de gewenste 60 minuten. Als we weer uitgaan van ons voorbeeld (loopwiel van 15 mm), dan heeft het loopwiel na één uur afspelen op precies 9,5 cm/s 7257,6 omwentelingen gemaakt. Dit heeft tot gevolg dat er 14515 pulsen werden opgewekt. Dat pulsaantal werd "gevierendeeld" door IC5 voor het aan de tellers werd toegevoegd: de tellers kregen daarom 3629 pulsen. De uitlezing zal 60 : 29 aangeven. Die 29 sekonden teveel moeten dus ingetoomd worden. IC6 wordt daarvoor ingesteld op 3629/29 = 125. Dàt is nu de al eerder genoemde korrektiefaktor X. Zet 125 om in de binaire kode (1111101) en verbind de overeenkomstige uitgangen die volgens het bitpatroon "1" zijn met een diode met pen 13 van IC7 (figuur 7). Vergeet niet de tijdelijk aangebrachte aarde weg te nemen. Als de teller (IC6) het ingestelde getal bereikt zullen alle aangesloten uitgangen "hoog" zijn waardoor ook pen 13 "hoog" wordt. Uiteindelijk resulteert dit in een disable van de volgende klokpuls voor IC5. Na elke 125 pulsen wordt er één tegengehouden waardoor er na een uur precies 3600 geregistreerd zullen worden: de teller staat dan op 60 : 00, dat is nog eens je ware real time.
Twee opmerkingen tot slot. Hoe groter korrektiefaktor X is, des te nauwkeuriger kan de timer ingesteld worden. Als X te klein dreigt te worden kan dat verholpen worden door de diameter van het loopwiel iets te verkleinen.
Bij zeer veel heen en terug spoelen bestaat statistisch gezien de kans dat de timer af gaat wijken. Dat komt omdat IC5 (4017) slechts één kant uit kan tellen. Bij omschakelen van vooruit naar achteruit telt hij dus rustig door. Als hij bijvoorbeeld (in ons geval) op de derde puls (van de vier) binnen één sekonde was zal na omschakelen bij de eerstvolgende puls er weer een sekonde afgetrokken (of opgeteld) worden, terwijl dat eigenlijk pas na drie pulsen had mogen gebeuren. Dat brengt ons trouwens nog op één detail: naarmate de pulsschijf meer pulsen per omwenteling (per sekonde) genereert zal het moment waarop een puls ter korrektie onderdrukt wordt minder merkbaar zijn. Meer pulsen binnen een bepaald tijdsbestek heeft ook het voordeel dat er beter (nauwkeuriger) gekorrigeerd kan worden.



Figuur 6. Zo zou het loopwiel gekonstrueerd kunnen worden. Om een wrijvingsarme lagering te garanderen kunnen het beste kleine kogellagertjes gebruikt worden.





Figuur 7. Instelling van de n-deler (a, n = 4) en de korrektiefaktor X (b, X = 125).

Herinnert u het zich nog? De tijd waarin nog geen "zwarte blokjes" bestonden? Toen kon een schakeling bij wijze van spreken nog worden gerepareerd met alleen maar een universeelmeter en een natte vinger. Bij de huidige, alom aanwezige digitale schakelingen lukt dat vaak niet meer. Het "werktempo" van de zwarte blokjes ligt namelijk meestal in het kHz- of zelfs MHz-bereik. En daar kan natuurlijk geen universeelmeter of natte vinger tegenop. Voor dit probleem zijn er twee oplossingen: het aanschaffen van geschikte meetapparatuur (meestal t.w.v. een kleine auto) of een apparaat maken dat de snelheid van digitale schakelingen zo ver omlaag brengt, dat weer met "gewone" apparatuur gemeten kan worden.

digitester

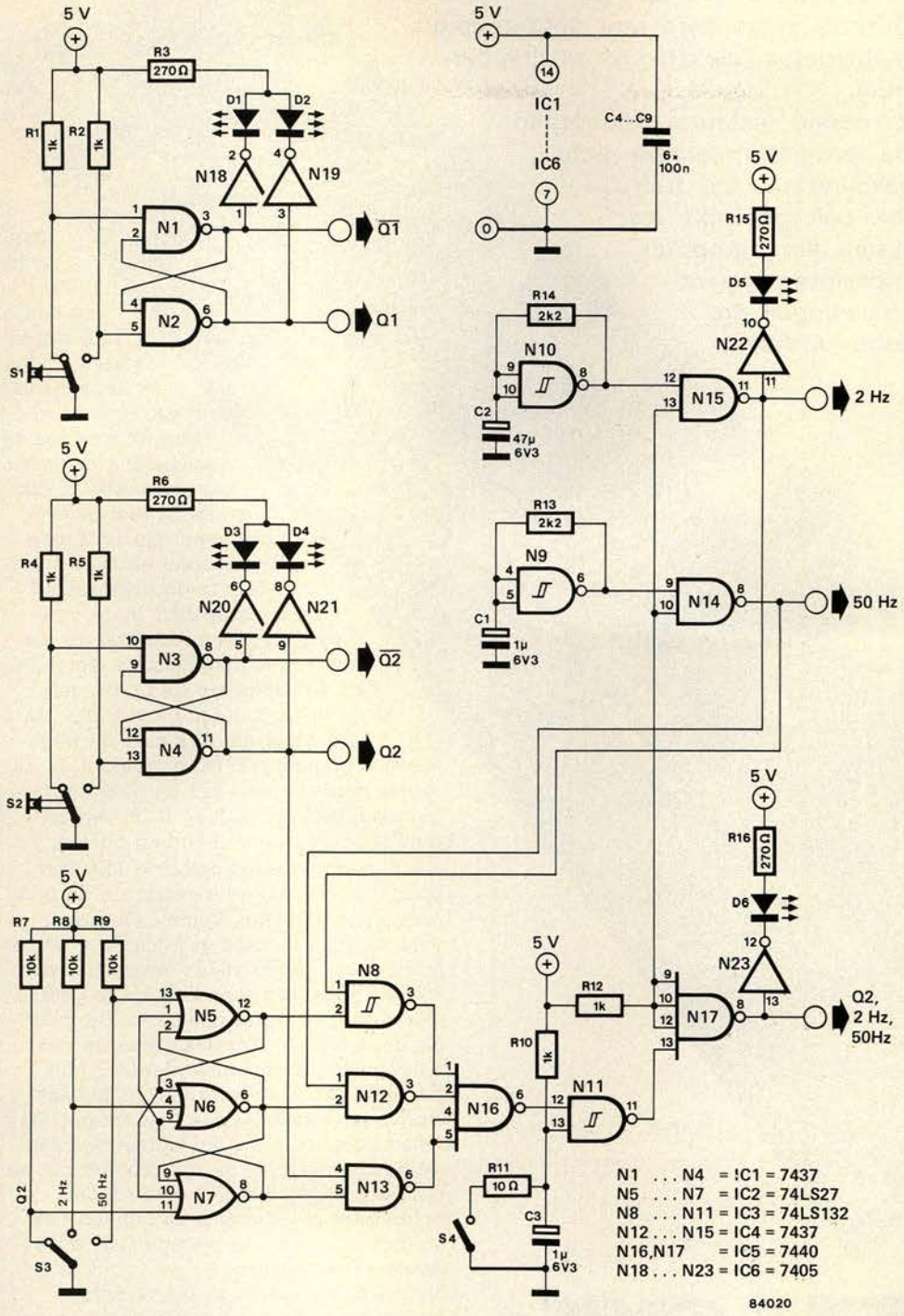
testpuls-generator voor digitale schakelingen

Door de hoge snelheid waarmee digitale schakelingen werken, is het zonder geschikte apparatuur bijna niet mogelijk om het hele procesverloop stap voor stap te volgen. Bij een universeelmeter bijvoorbeeld, kan door de traagheid van het draaispoelinstrument niet worden gemeten wanneer in een bepaalde pulsreeks het nivo "0" of "1" is. Ook de bekende logic-probe's brengen hier weinig soelaas. Weliswaar geeft zo'n meetpen het logische nivo optisch aan, maar ook alleen maar dan wanneer het een statisch of langzaam veranderend signaal betreft. Komt er beweging in de zaak, dan is ook een logic-probe nutteloos. Dat ligt niet zo zeer aan de probe zelf, maar aan de traagheid van onze ogen. Geen mens kan immers het verschil zien tussen een LED'je dat met een frekwentie van bijvoorbeeld 100 Hz knippert, of een LED die kontinu brandt.
Om digitale schakelingen te kunnen testen moet dus, op een of ander manier, de werksnelheid omlaag worden gebracht. Het eenvoudigste is natuurlijk om de klok-oscillator van de betreffende schakeling los te koppelen en in plaats daarvan een externe klokpuls met een lage frekwentie aan te sluiten. In bepaalde gevallen is het weer handiger om niet met een reeks pulsen te werken, maar met telkens één enkele puls (single step). De digitester levert daarom zowel het één als het ander.

De schakeling

In principe zijn voor het opwekken van een laagfrekwente pulsreeks of een enkele testpuls natuurlijk niet zo veel IC's nodig als in het schema (figuur 1) zijn getekend. Met een paar extra IC's krijgt de digitester er echter enkele eigenschappen bij die echt wel de moeite (en kosten) waard zijn. Maar daarover later meer.
De "solo-puls" wordt voornamelijk door de 4 NAND-poorten in IC1 opgewekt. De poortjes N1 en N2 zijn als een flipflop geschakeld. Het logisch nivo aan de uitgangen Q1 en $\overline{Q1}$ is afhankelijk van de stand van schakelaar S1. In de getekende stand is $\overline{Q1}$ logisch 1 en Q1 logisch 0. De "1" wordt hierbij via N18 door een LED optisch aangeduid. Een tweede enkelpulsgever is met de poorten N3/N4 en de bijbehorende randelektronica opgebouwd. Ook hier wordt het nivo van de twee uitgangen door twee LED'jes aangegeven: "1" is aan en "0" is uit. Deze puls kan dan als klok-, tel-, resetpuls etc. voor de te testen schakeling worden gebruikt.
Voor de (langzame) pulsreeks zorgt de met N9, R13 en C1 opgebouwde NAND-schmitt-trigger. Met de opgegeven RC-waarden ligt de frekwentie van de pulsreeks rond de 50 Hz. Een tweede oscillator (N10, R14, C2) levert een nog lagere frekwentie: 2 Hz. Ter indikatie daarvan knippert het LED'je D5 op hetzelfde ritme mee.
Weliswaar hebben we nu alle mogelijkheden van de digitester genoemd, maar echt "gebruikersvriendelijk" is de schakeling nog niet. Als men bijvoorbeeld bij een bepaalde schakeling afwisselend een pulsreeks en een enkele puls nodig heeft, moeten telkens de aansluitklemmen worden verwisseld. De reeds genoemde "extra" IC's lossen dit probleem op. Met name zijn dat de NOR-poorten N5 . . . N7, de NAND-schmitt-trigger N8 en de NAND-poorten N12, N13, N16 en N17. Met schakelaar S3 kan dit gedeelte worden bediend. Alles bij elkaar vormt het een elektronische schakelaar waarvan op de uitgang (pen 8 van N17), afhankelijk van de stand van de schakelaar, een van de frekwenties staat. LED D6 geeft hierbij de diverse pulsvormen als volgt aan:

- brandt de LED kontinu en onafhankelijk van de stand van S2, dan is de frekwentie aan de uitgang 50 Hz;
- knippert D6 ritmisch, dan staat aan de uitgang het 2 Hz-signaal;
- licht de LED afhankelijk van de stand van S2 op, dan komt het uitgangsnivo overeen met de logische toestand van Q2.



Figuur 1. De schakeling kan in 5 funktieblokken worden verdeeld: twee enkelpulsgevers, twee oscillatoren voor langzame pulsreeksen en een elektronische schakelaar waarmee de gewenste frekwentie kan worden gekozen.

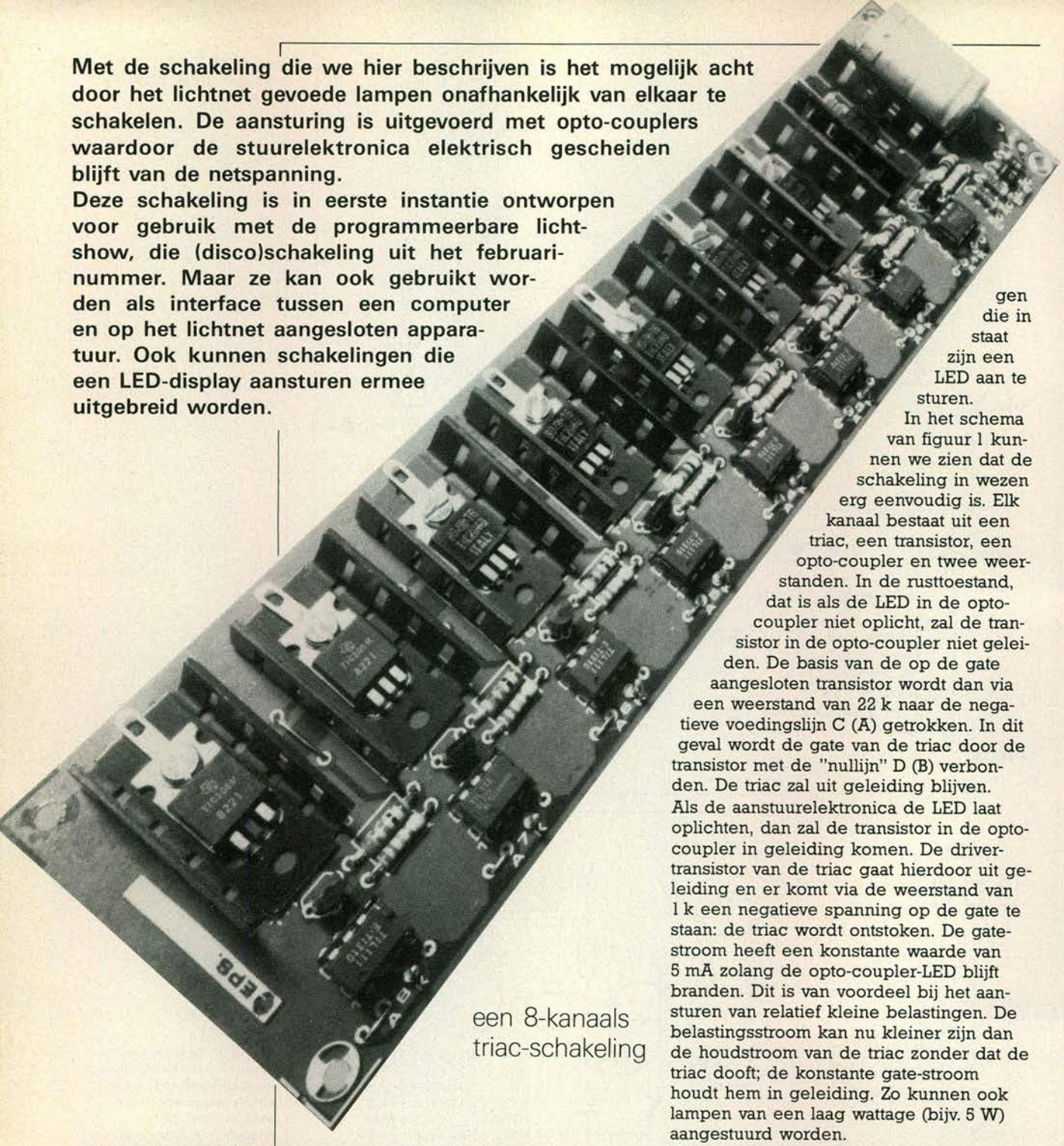
Rest ons nog de funktie van schakelaar S4 te verklaren. In geopende toestand is de uitgang van N17 vrijgegeven. Met andere woorden, de met S3 gekozen frekwentie is dan op de uitgang beschikbaar. Wordt de schakelaar gesloten, dan klapt de uitgang om naar logisch 0 waardoor de doorgang van de ingestelde pulsreeks (of enkele pulsen) is versperd. In principe is S4 dus niets anders dan een aan/uit-schakelaar van het testsignaal.

Een laatste opmerking betreffende het schema: alle uitgangen zijn gebufferd, zodat maximaal 30 TTL-"verbruikers" aangesloten kunnen worden. Ruim voldoende dachten wij...

De opbouw

De voedingsspanning van de digitester bedraagt, uiteraard zou je bijna zeggen, 5 V. Hiervoor kan men het beste een 5 V-spanningsregelaar gebruiken waarvan de uitgangsstroom niet groter hoeft te zijn dan zo'n 500 mA. Wel is raadzaam om de voedingsspanning van elk IC met een kondensator van 100 nF te ontkoppelen. Wil men de digitester voor het testen van CMOS-schakelingen gebruiken, dan moeten de TTL-uitgangen aangepast worden aan de te testen CMOS-logika. Een "recept" voor deze eenvoudige uitbreiding is in het artikel "koppeling van logische families" gegeven.

Met de schakeling die we hier beschrijven is het mogelijk acht door het lichtnet gevoede lampen onafhankelijk van elkaar te schakelen. De aansturing is uitgevoerd met opto-couplers waardoor de stuurelektronica elektrisch gescheiden blijft van de netspanning.
Deze schakeling is in eerste instantie ontworpen voor gebruik met de programmeerbare lichtshow, die (disco)schakeling uit het februarinummer. Maar ze kan ook gebruikt worden als interface tussen een computer en op het lichtnet aangesloten apparatuur. Ook kunnen schakelingen die een LED-display aansturen ermee uitgebreid worden.



een 8-kanaals triac-schakeling

power-buffer

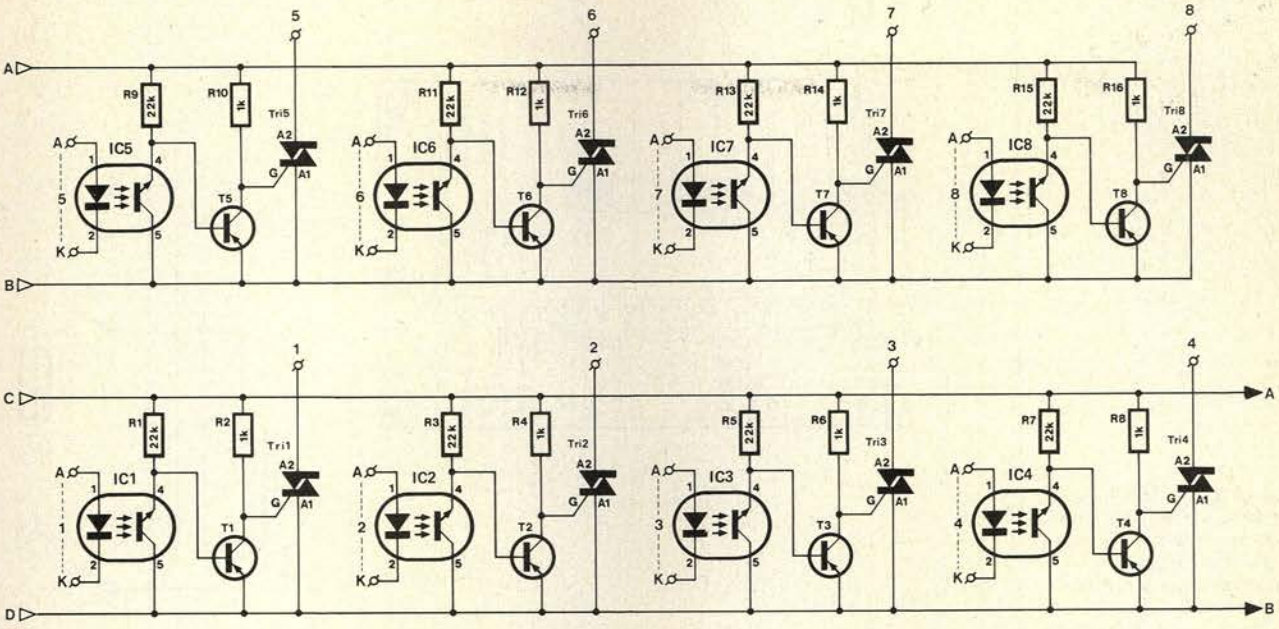
De schakeling bestaat uit acht onafhankelijke triac-schakelingen die zijn ondergebracht op één print. Volledige isolatie van het lichtnetgedeelte is gewaarborgd, omdat elk ontsteekcircuit is uitgevoerd met een opto-coupler. Dit betekent ook dat aansturing mogelijk is door alle schakelingen die in staat zijn een LED aan te sturen.

In het schema van figuur 1 kunnen we zien dat de schakeling in wezen erg eenvoudig is. Elk kanaal bestaat uit een triac, een transistor, een opto-coupler en twee weerstanden. In de rusttoestand, dat is als de LED in de opto-coupler niet oplicht, zal de transistor in de opto-coupler niet geleiden. De basis van de op de gate aangesloten transistor wordt dan via een weerstand van 22 k naar de negatieve voedingslijn C (A) getrokken. In dit geval wordt de gate van de triac door de transistor met de "nullijn" D (B) verbonden. De triac zal uit geleiding blijven.
Als de aanstuurelektronica de LED laat oplichten, dan zal de transistor in de opto-coupler in geleiding komen. De driver-transistor van de triac gaat hierdoor uit geleiding en er komt via de weerstand van 1 k een negatieve spanning op de gate te staan: de triac wordt ontstoken. De gate-stroom heeft een konstante waarde van 5 mA zolang de opto-coupler-LED blijft branden. Dit is van voordeel bij het aansturen van relatief kleine belastingen. De belastingsstroom kan nu kleiner zijn dan de houdstroom van de triac zonder dat de triac dooft; de konstante gate-stroom houdt hem in geleiding. Zo kunnen ook lampen van een laag wattage (bijv. 5 W) aangestuurd worden.
Het maximaal aan te sturen vermogen hangt af van de mate waarin de triacs gekoeld worden. De dimensionering van de koellichamen is dan ook gebaseerd op de te verwachten belasting. Met de TIC 206 triac zonder koellichaam is het mogelijk belastingen te schakelen van maximaal 250 W. Als een SK13 koellichaam (35 x17 x 15 mm) gebruikt wordt, dan mag de belasting opgevoerd worden tot 500 W en met een KL105 koellichaam (35 x 18,5 x 15 mm) mag u zelfs tot 750 W gaan.

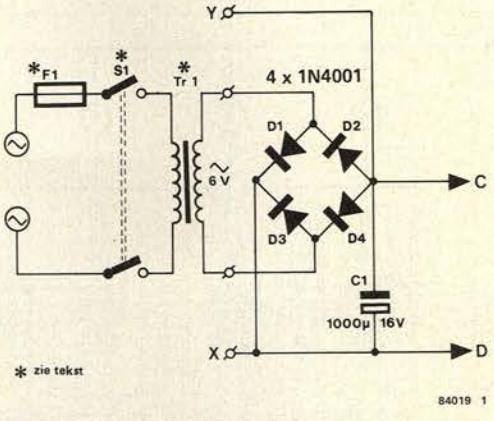
Display-konfiguratie

Eerst moeten we bepalen hoeveel lampen we willen aansturen en in welke konfiguratie we die lampen zetten. Als we de triac-print(en) in kombinatie met de stuurschakeling van vorige maand gebruiken

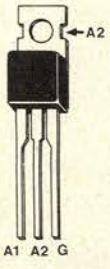
1



als programmeerbare lichtshow, dan kunnen er maximaal 30 lampen direkt aangestuurd worden. Hiervoor zijn dus vier triac-printen nodig.
Ook is het mogelijk de lampen in een matrix te schakelen. Met de 30 stuurlijnen tot onze beschikking wordt het maximale aantal lampen in die matrix 15 x 15 = 225. Het zal duidelijk zijn dat bij een dergelijke hoeveelheid lampen en fittingen de zaak behoorlijk in de papieren zal lopen. Er is echter een alternatief. In plaats van normale "peertjes" (en de dure persglaslampen) worden ook lampjes geleverd voor een zogenaamde E14 fitting. Deze lampjes zijn net een maatje groter dan fietslampjes, hebben een vermogen van



TIC 206



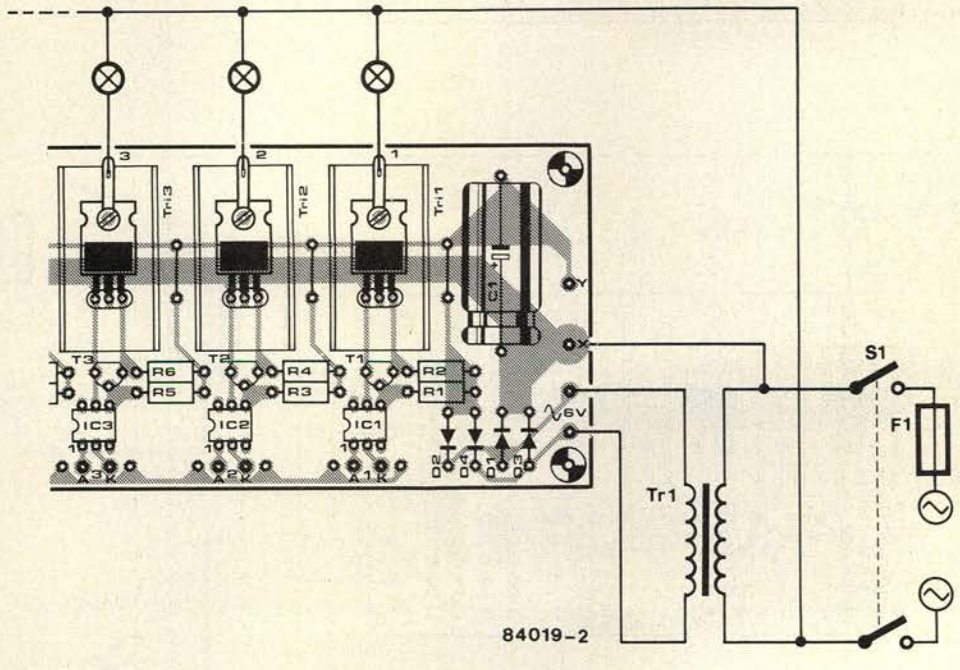
IC1 . . . IC8 = TIL 111

Tri1 . . . Tri8 = TIC 206D, TIC 206M

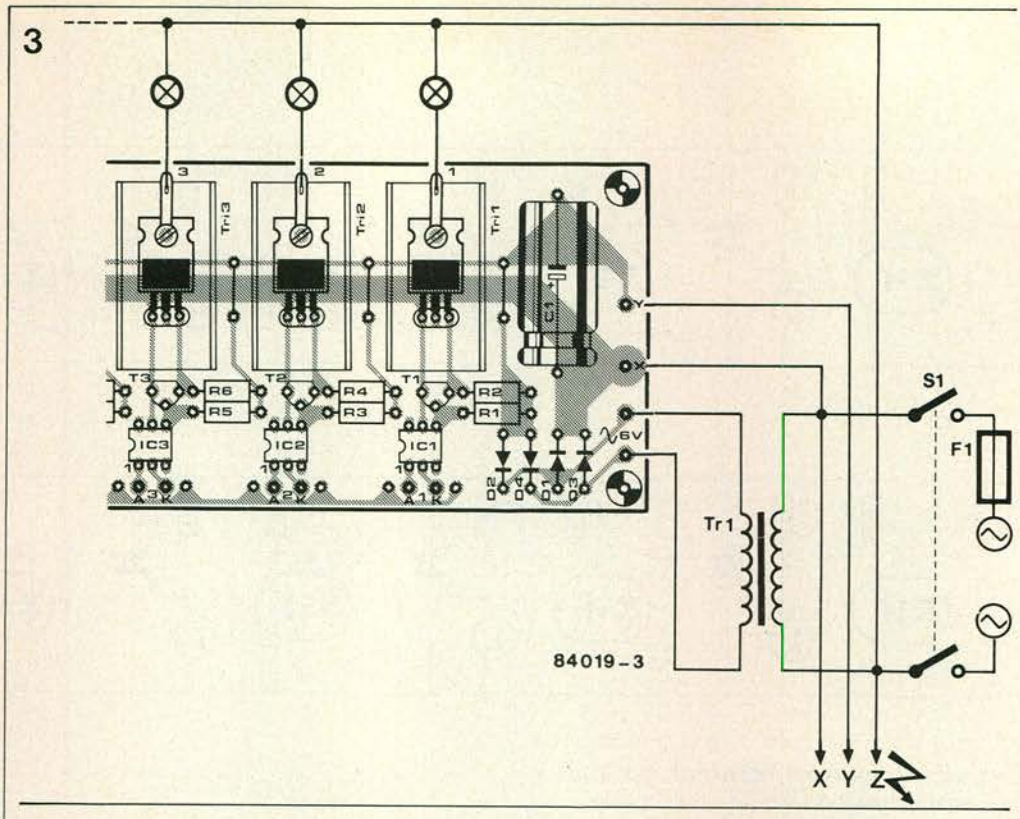
T1 . . . T8 = BC 557B

Figuur 1. Het schema van de power-buffer. Zoals te zien zijn het acht identieke triacschakelingen.

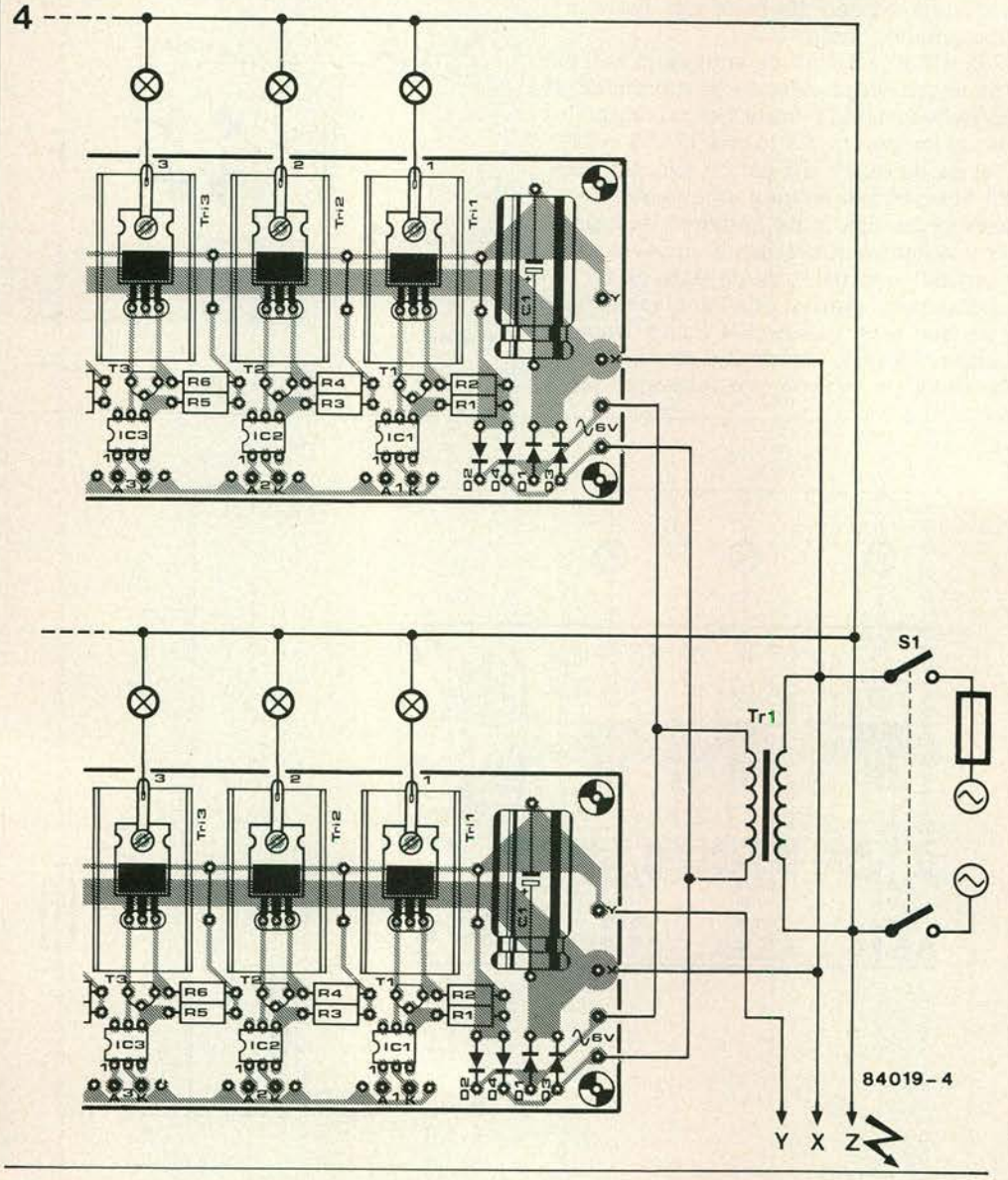
2



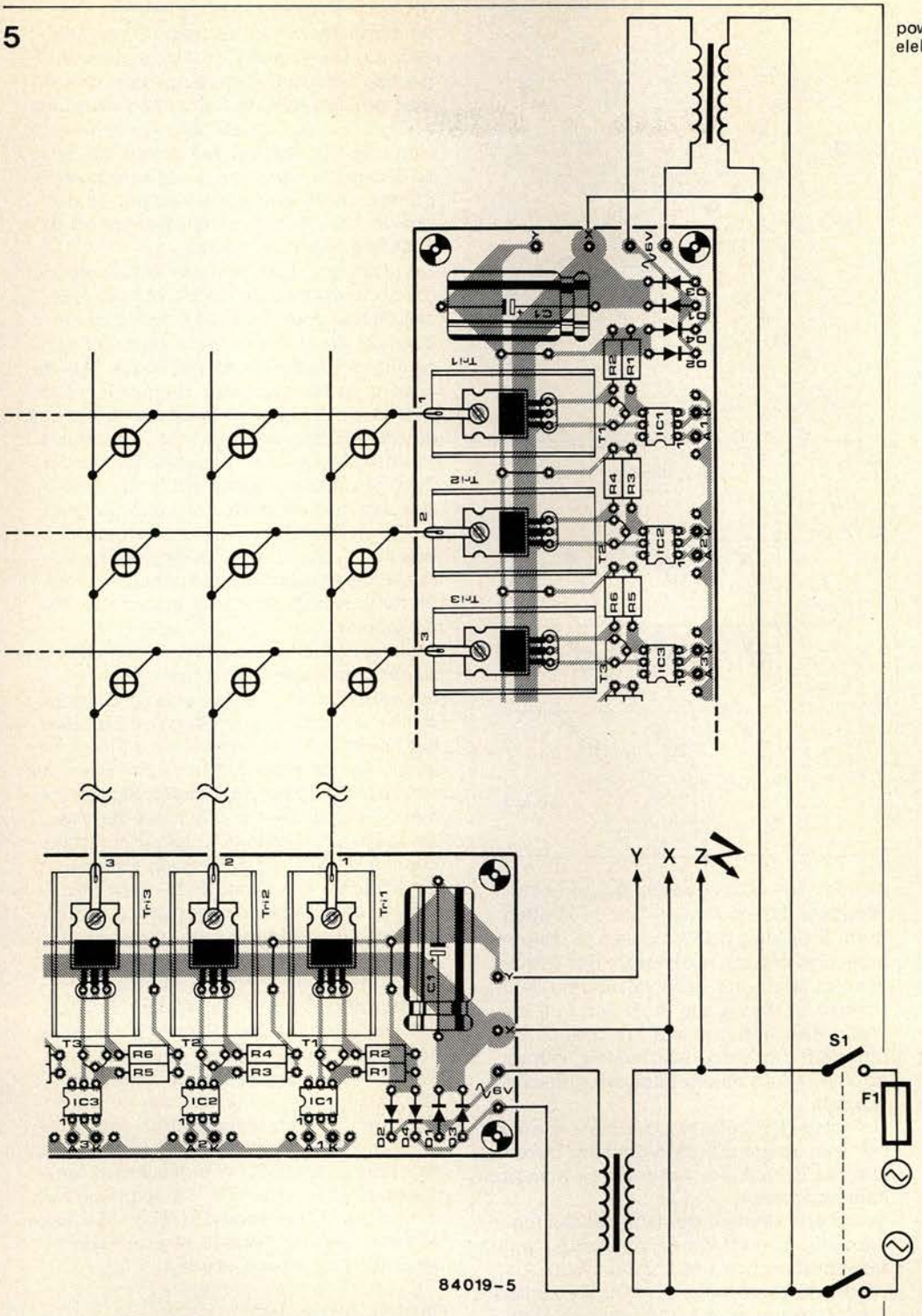
Figuur 2. Het algemene aansluitschema van één triac-print.



Figuur 3. Het aansluitschema als de triac-print gebruikt wordt in kombinatie met de programmeerbare stuurprint van vorige maand. De punten X, Y en Z worden verbonden met de gelijknamige punten van de nuldoorgangsdetektor op de stuurprint.



Figuur 4. Zo moet de zaak aangesloten worden als er meerdere triac-printen ingezet worden.

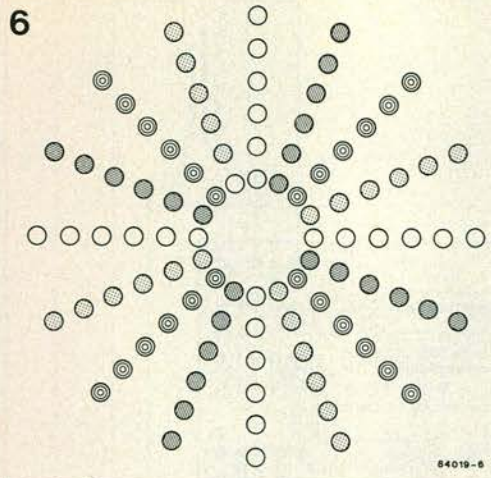


Figuur 5. Aansluitschema van de triac-printen, als de lampen in een matrix zijn geschakeld, waarvan de rijen en kolommen aangestuurd moeten worden. Let op dat er aparte voedingstrafo's nodig zijn voor de kolom-aansturende en voor de rij-aansturende print(en).

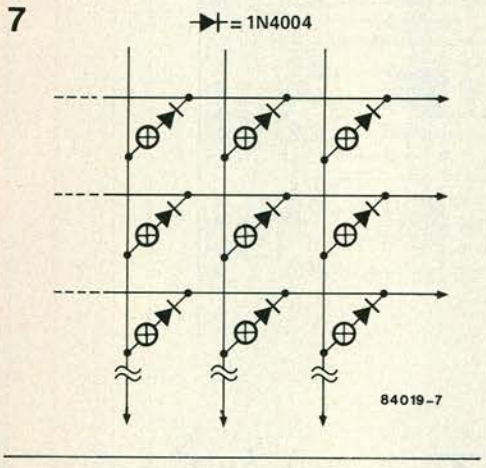
5 W (220 V) en ook de fittingen zijn goedkoop.
Als het de bedoeling is dat alle lampen in de matrix geheel onafhankelijk gestuurd worden, dan moet elke lamp rechtstreeks met een uitgang gekoppeld worden. In de al eerder genoemde 15 x 15 matrix is de sturing van de lampen niet meer geheel onafhankelijk, omdat er niet gemultiplext wordt. Als ergens in een rij een lamp niet mag branden, terwijl in de kolom waarin de bewuste lamp is opgenomen minstens één andere lamp wèl moet branden, dan moet die hele rij uitgeschakeld worden. Dat betekent dat in die rij bij dat bepaalde lichtpatroon ook geen van de andere lampen kan branden.

Aansluiten

Een opmerking vooraf: Omdat we hier werken met een schakeling die rechtstreeks aan de potentieel dodelijke netspanning hangt, is opperste voorzichtigheid geboden. Kontroleer alles goed voordat de stekker in het stopkontakt gaat en bouw alles goed in voor de definitieve ingebruikneming, zeker als dat is in een publieke gelegenheid zoals een discotheek.
Het algemene aansluitschema van de triac-print staat in figuur 2. De aansluitingen van de lampen zijn niet uitgevoerd met soldeerpennen, maar met soldeerlippen die met boutjes met de triacs zijn ver-



Figuur 6. Het "stramien" van een matrix hoeft niet altijd volgens het geijkte ruitjespatroon te gaan. Zo kan het ook.

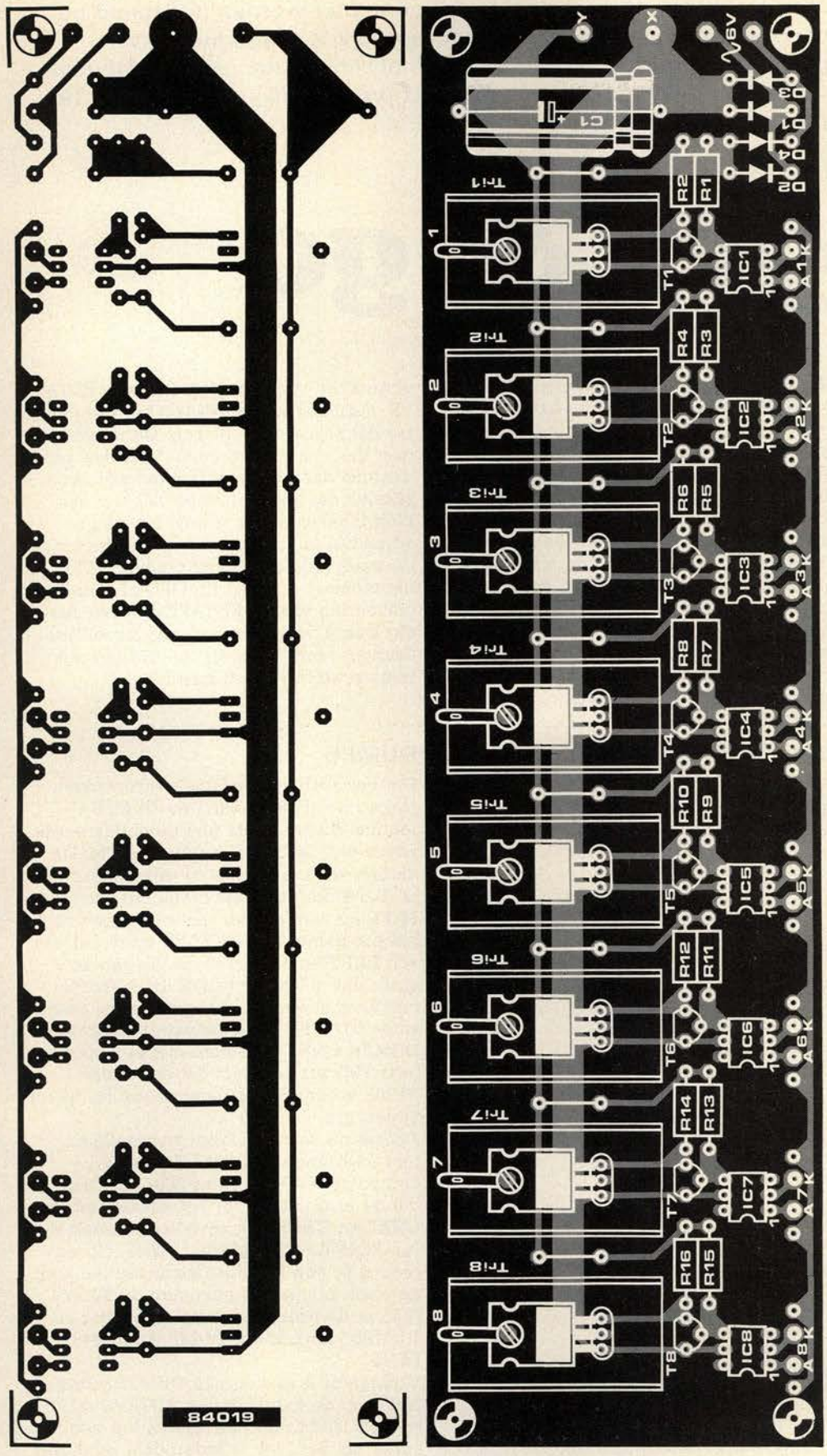


Figuur 7. Matrixschakeling waarin het ongewenst zwak oplichten van niet aangestuurde lampen wordt voorkomen. Alle dioden zijn in dezelfde richting geschakeld.

bonden (zie ook figuur 8). De gemeenschappelijke aansluiting van de lampen (punt X op de print) kan, als alle lampen ingeschakeld zijn, behoorlijk wat stroom voeren. Boor voor deze verbinding daarom een gat van 4 mm in de print en bevestig daar een messing M4 bout in. Met een gedegen schroefverbinding kan nu de verbinding met het lichtnet gemaakt worden.
De ontsteekcircuits van de triacs worden met een aparte 6 V trafo gevoed. Deze trafo moet 100 mA per aangesloten triac-print kunnen leveren.
In figuur 3 zien we de extra aansluitingen die nodig zijn als we de schakeling willen aansturen met de programmeerbare lichtshow-stuurschakeling. Op de punten X en Y staat een gelijkgerichte en afgevlakte spanning van 6 V die gebruikt wordt voor de voeding van de nuldoorgangsdetektor op de stuurprint. Lijn Z levert het ingangssignaal voor de nuldoorgangsdetektor. Voor mensen die vorige maand de stuurprint gemaakt hebben geven we de dringende raad, om de verbindingen van de punten X, Y en Z die gemaakt zijn voor het testen, weer ongedaan te maken!!
Indien meerdere triac-printen gebruikt worden, dan kunnen ze parallel geschakeld worden zoals getekend in figuur 4.
Als men het maximale uit de programmeerbare lichtshow wil halen zijn vier triac-printen nodig.
Bij het schakelen van de lampen in een 15 x 15 matrix moet het enigzins gewijzigde aansluitschema van figuur 5 gebruikt worden. Let er goed op dat bij deze toepassing een aparte voedingstrafo voor de triac-print(en) die de kolommen aanstuurt nodig is en een aparte voor de rij-aansturende triacprinten. Let er ook op dat de X-aansluitingen van de rij-aansturende printen op de ene netaansluiting en die van de kolom-aansturende printen op de andere aansluiting komen.
De plaats en wijze van huisvesting van de triac-printen mag de gebruiker zelf kiezen. Meest voor de hand liggend is inbouw in de kast waarin de stuurelektronica al een plaatsje heeft gevonden. Als de afstand tot het eigenlijke display met lampen groot is, is het wellicht aan te bevelen de triac-printen ergens dicht in de buurt van het display in te bouwen. De relatief dure bekabeling tussen triacs en lampen kan dan kort gehouden worden. Zorg er in alle gevallen voor dat er voldoende koeling is, dat nimmer (net)spanning voerende delen aangeraakt kunnen worden en denk aan de trekontlastingen van de netkabels.
Zoals al eerder vermeld werd zijn alle ontsteekcircuits uitgevoerd met opto-couplers. Dat is, met het oog op de galvanische scheiding, niet alleen veilig, maar het maakt ook "universeel aansturen" mogelijk. Op de print ligt een extra baan, die met draadbruggen verbonden kan worden met òf alle anoden òf alle kathoden van de LED's in de opto-couplers. Natuurlijk kunnen de LED's ook gewoon geïsoleerd ten opzichte van elkaar gehouden worden. In onze lichtshow-toepassing verbinden we de anoden met de gemeenschappelijke lijn, die vervolgens aangesloten wordt op de +5 V van de stuurprint (hoofdprint). De anoden worden verbonden met de indikator-LED's in het frontpaneel (indien aanwezig) en gaan dan door naar de 30 uitgangen van de stuurprint.
Met name voor de mensen die de triac-print voor andere toepassingen willen gebruiken vermelden we dat de stroom door de opto-coupler-LED voor adekwaat funktioneren 5 mA moet zijn. De spanningsval over deze LED is ongeveer 1,2 V. Met deze gegevens kan de waarde van de serieweerstand berekend worden.

Matrix-perikelen

In een matrix-schakeling waarin de rijen en kolommen aangestuurd worden en niet de lampen individueel, zien we een vervelend schoonheidsfoutje. Bij bepaalde lichtpatronen is het mogelijk dat lampen die niet behoren op te lichten toch zwak gaan branden. De bij die lamp behorende rij en kolom worden dan wel niet beiden aangestuurd, toch kan er via-via een serieschakeling van meerdere lampen ontstaan die daarom (heel) zwak zullen gaan branden.
De eenvoudigste manier om dit te voorkomen is om de patronen zo te kiezen dat steeds hele rijen of kolommen uitgeschakeld zijn. Maar er is ook een elektronische weg die tot een oplossing leidt. Schakel in serie met de lampen een diode



Figuur 8. Layout en komponentenopstelling van de triac-print. Op de print loopt een baan die als common-cathode- of common-anode-aansluiting gebruikt kan worden.

Onderdelenlijst

Weerstanden:
R1,R3,R5,R7,R9,R11,
R13,R15 = 22 k
R2,R4,R6,R8,R10,
R12,R14,R16 = 1 k

Kondensator:
C1 = 1000 μ/16 V

Halfgeleiders:
T1 . . . T8 = BC 557B
Tri1 . . . Tri8 = TIC 206D
of TIC 206M
D1 . . . D4 = 1N4001
IC1 . . . IC8 = TIL 111

Diversen:
Tr1 = nettrafo, sekundair
6 V (stroom: zie tekst)
F1 = zekering, waarde
afhankelijk van het te
sturen vermogen
S1 = dubbelpolige
netschakelaar
koellichaam (zie tekst)

Geschatte bouwkosten:
f 110,— inklusief print

(A/K overal hetzelfde). Bovengenoemd probleem zal dan niet meer optreden. Wel draaien de lampen nu op de halve netspanning waardoor de lichtopbrengst belangrijk af zal nemen. Dit kan ondervangen worden door lampen te gebruiken van een hoger wattage, hoewel de kleur dan wat geel zal blijven, of door lampen met een lagere bedrijfsspanning te kiezen.

P. Barrat

Met behulp van een kort maar heel efficiënt programma kan het Tape Monitor-programma van de Junior computer worden uitgebreid met een nieuwe funktie, waarmee het mogelijk is programma's van cassette te lezen en ze daarna automatisch te laten starten. Of zoals de titel hier aangeeft: get = laad het programma, en go = voer het programma uit!

get & go

auto-run voor programma's op cassette

Het hier voorgestelde programma voor de Junior computer stelt ons in staat programma's die met behulp van TM van cassette in het RAM-geheugen worden geladen, automatisch te laten starten na het laden. Dit wordt bewerkstelligd door tijdens de RDTAPE-routine het return-adres dat op de stack is opgeslagen door de instruktie JSR-RDTAPE, te vervangen door het start-adres (SA) van het programma dat van de cassette wordt gelezen.
Als het inlezen wordt beëindigd en de processor de RDTAPE-routine verlaat via de RTS-instruktie, dan vindt hij op de stack niet meer het adres vanwaar hij was vertrokken voor het uitvoeren van RDTAPE, maar het start-adres van het programma dat zojuist is ingelezen. De processor gaat dus naar dat adres en voert het programma dan uit. Daarbij is het wel noodzakelijk dat het start-adres (SA) van het blok ingelezen data tevens het begin-adres van het programma is. Verder moet de stack leeg zijn (stack pointer is $FF) op het moment dat men de GET-toets bedient (uitvoering van de RDTAPE-routine). Aan die laatste voorwaarde wordt vanzelf voldaan als men "gewoon" de TM gebruikt, zoals verderop wordt beschreven.

Tabel 1. Dit stukje listing is bij de eerste druk van Junior-computer-boek 4 weggevallen op pagina 203 en bevat juist een gedeelte dat in dit artikel wordt besproken.

Tabel 1.

```
0673: 0B43 D0 F1          BNE   TENSYN RETURN IF LESS THAN 10 SYNS
0674:
0675: 0B45 20 36 0C  STAR  JSR   RDCH   WAIT FOR '*' CHARACTER
0676: 0B48 20 5D 0C        JSR   CHARVU
0677: 0B4B C9 2A           CMPIM '*
0678: 0B4D F0 06           BEQ   STARA
0679: 0B4F C9 16           CMPIM '       STILL SYN CHARACTER?
0680: 0B51 F0 F2           BEQ   STAR    IF YES, THEN WAIT
0681: 0B53 D0 AD           BNE   RDTAPE IF NOT, THEN RESYNC
0682:
0683: 0B55 20 5D 0C  STARA JSR   CHARVU DISPLAY '*'
0684: 0B58 20 F3 0B        JSR   RDBYT  READ ID FROM TAPE
0685: 0B5B CD 79 1A        CMP   ID     REQUESTED ID?
0686: 0B5E D0 3E           BNE   CHKID
0687:
0688: 0B60 20 F3 0B  RDSA  JSR   RDBYT  READ SAL FROM TAPE
0689: 0B63 20 4B 0C        JSR   CHKSUM CHECK SUM COMPUTATION
0690: 0B66 85 FA           STAZ  POINTL SET UP STORE POINTER
0691: 0B68 20 F3 0B        JSR   RDBYT  READ SAH FROM TAPE
0692: 0B6B 20 4B 0C        JSR   CHKSUM
0693: 0B6E 85 FB           STAZ  POINTH
0694:
0695: 0B70 20 F3 0B  FILMEM JSR   RDBYT  READ DATA BYTE FROM TAPE
0696: 0B73 30 8D           BMI   RDTAPE NOT VALID HEX CHARACTER
0697: 0B75 F0 13           BEQ   CHECK  END OF DATA CHARACTER?
0698: 0B77 20 4B 0C        JSR   CHKSUM
0699: 0B7A A0 00           LDYIM $00
0700: 0B7C 91 FA           STAIY POINTL STORE BYTE IN MEMORY
0701: 0B7E E6 FA           INCZ  POINTL SET POINTER FOR NEXT BYTE
0702: 0B80 D0 02           BNE   FMA
0703: 0B82 E6 FB           INCZ  POINTH
0704:
0705: 0B84 20 64 0C  FMA   JSR   VU     DISPLAY '*'
0706: 0B87 4C 70 0B        JMP   FILMEM READ NEXT DATA BYTE FROM TAPE
0707:
0708: 0B8A 20 F3 0B  CHECK JSR   RDBYT  READ CHECK SUM FROM TAPE
0709: 0B8D CD 6E 1A        CMP   CHKL   AND COMPARE IT
0710: 0B90 D0 09           BNE   SYNVEC
0711: 0B92 20 F3 0B        JSR   RDBYT
0712: 0B95 CD 6F 1A        CMP   CHKH
0713: 0B98 D0 01           BNE   SYNVEC
0714: 0B9A 60              RTS             RETURN TO CALLER
0715:
0716: 0B9B 4C 02 0B  SYNVEC JMP   RDTAPE
0717:
0718: 0B9E AD 79 1A  CHKID LDA   ID
0719: 0BA1 C9 00           CMPIM $00    ID = 00?
0720: 0BA3 F0 BB           BEQ   RDSA
0721: 0BA5 C9 FF           CMPIM $FF    ID = FF?
0722: 0BA7 D0 F2           BNE   SYNVEC
0723: 0BA9 20 F3 0B        JSR   RDBYT  READ SA FROM TAPE, BUT IGNORE IT
0724: 0BAC 20 4B 0C        JSR   CHKSUM
0725: 0BAF 20 F3 0B        JSR   RDBYT
0726: 0BB2 20 4B 0C        JSR   CHKSUM
0727: 0BB5 AD 70 1A        LDA   SAL    USE SA STORED IN BUFFER
0728: 0BB8 85 FA           STAZ  POINTL
```

DUMPB

Om het gewenste resultaat te verkrijgen maken we gebruik van een DUMPB-routine. Dit is in feite een gemodificeerde versie van de DUMP-routine van TM. De nieuwe routine zorgt voor een header op de band die drie data bevat. Dat zijn adres $01FE als laad-pointer, het start-adres van het programma dat RDTAPE op de adressen $01FE en $01FF zet, de top van de stack dus, en het byte $20 dat RDTAPE niet aksepteert, waardoor nog eens de gewone RDTAPE opnieuw wordt uitgevoerd. DUMPB wordt afgesloten met een sprong naar TM, wat betekent dat de routine DUMP verder op de gewone manier wordt uitgevoerd.
Als we de listing in tabel 2 vergelijken met de listing van DUMP (Junior-computer-boek 4, pagina 200), dan blijkt dat de instrukties voor het initialiseren van CHKL en CHKH zijn vervallen, evenals die van POINT en SA ($0A0A...0A19). Bovendien is er een initialiseringsinstruktie voor de stack pointer bij gekomen op $0730 (TXS in de listing van tabel 2). Verder is DUMPB identiek aan DUMP tot adres $0745.
Vervolgens is te zien hoe DUMPB adres $01FE op de band zet (dat RDTAPE zal zien als laad-vektor) en daarna het begin-adres van het blok te laden data verandert voordat dit ook op de band wordt gezet. Deze verandering is noodzakelijk voor een goed funktioneren na de RTS-instruktie aan het einde van RDTAPE. Het laatste karakter dat door DUMPB wordt verzonden is $20. De sprong JMP-TM

brengt ons weer terug in de normale procedure waarbij het programma verder gewoon op cassette wordt opgenomen door middel van DUMP.

Inlezen

Als we weer teruggrijpen naar de RDTAPE-listing (pagina 203 van boek 4), dan kunnen we goed zien wat er gebeurt bij het lezen van de header. Nadat de synchronisatiekarakters zijn gelezen, volgt het beginkarakter van de data (*), daarna komt het identifikatiekarakter ID. Vervolgens leest de RDTAPE-routine het adres $01FE als laad-vektor (POINT). Vlak daarna laadt de routine de volgende twee bytes en zet die in $01FE en 01FF, waardoor het juiste return-adres op de stack wordt gezet. Het nieuwe adres is niets anders dan het begin-adres van het programma dat nu geladen wordt. Het volgende byte dat daarna door RDTAPE wordt gelezen is het karakter "space" ($20), dat blijft steken bij de instruktie BMI op $0B73 (pagina 204 van boek 4). Dat heeft het opnieuw uitvoeren van RDTAPE tot gevolg, zodat het programma verder gewoon datgene leest dat door de DUMP-routine na het uitvoeren van DUMPB op de band is gezet.
Even een opmerking tussendoor. In de eerste druk van boek 4 is op pagina 203 een gedeelte van de listing weggevallen. In latere drukken is dat gedeelte wel aanwezig. Dat deel bevat juist de hier besproken adressen. Voor de boek 4-bezitters met zo'n "oude" druk geven we daarom in tabel 1 het ontbrekende deel.
Als het programma is geladen zorgt de RTS-instruktie op $0B9A er voor dat de processor het terugkeer-adres op de stack gaat zoeken. Zoals we reeds hebben gezien vindt hij hier het begin-adres van het zojuist geladen programma, zodat dit direkt daarna wordt uitgevoerd.

Gebruik

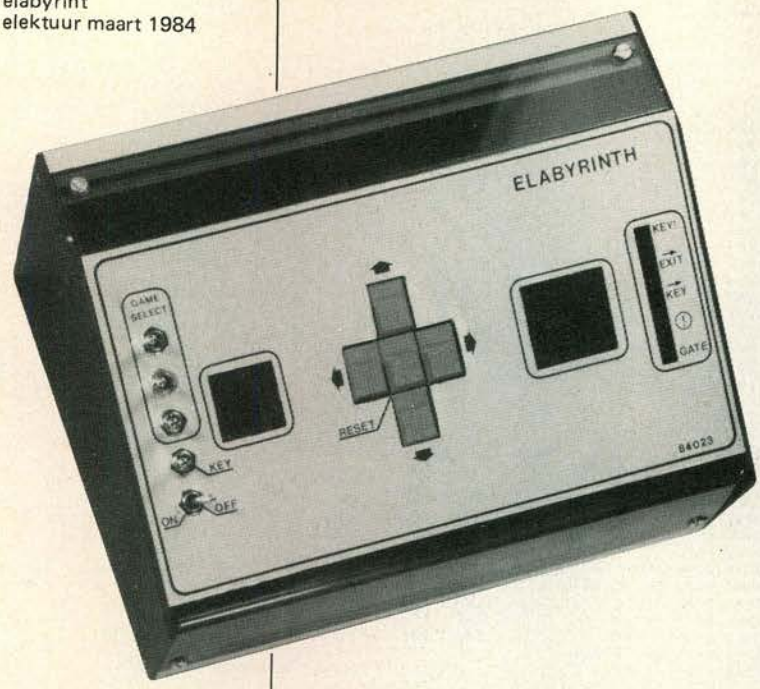
Om de bestaande TM niet te hoeven veranderen heeft de ontwerper van DUMPB een heel leuke oplossing bedacht. Het is voldoende als men het honderdtal bytes van tabel 1 in het geheugen zet vanaf adres $0700 (een ander adresbereik is ook zonder meer mogelijk). Vervolgens wordt de NMI-vektor ($1A7A, 1A7B) op het startadres van DUMPB gezet (in ons geval $0700). Nu kan men TM op de gewone manier gebruiken, met het enige verschil dat de toets ST/NMI van het hexadecimale toetsenbord voortaan de funktie SAVE heeft bij DUMPB.
Tenslotte willen we nog even wijzen op het feit dat bij een automatische programmastart de konfiguratie van de output-ports overeenkomt met die van RDTAPE en *niet* met die van de hex-monitor. ◀

Tabel 2.

```
                                PAGE 01

0010: 0700                      ORG   $0700
0020:
0030:
0040:                   *PROGRAM  DUMPB*
0050:
0060:
0070:                   DEFINITIONS
0080:
0090: 0700              LOWER   *     $1A6D  HALF PERIOD BUFFER OF 2400 HZ
0100: 0700              HIGHER  *     LOWER  -01 HALF PERIOD BUFFER OF 3600 HZ
0110: 0700              FIRST   *     $1A76  3600 CYCLE BUFFER
0120: 0700              SECOND  *     FIRST  +01 2400 HZ CYCLE BUFFER
0130: 0700              GANG    *     $1A78  I/O TEMP.
0140: 0700              SYNCNT  *     $1A74  SYNC. COUNTER
0150: 0700              OUTCH   *     $0AA3  OUTPUT CHAR. TO TAPE
0160: 0700              OUTBT   *     $0A8B  OUTPUT BYTE TO TAPE
0170: 0700              SAL     *     $1A70  START ADDRESS
0180: 0700              SAH     *     SAL    +01
0190: 0700              ID      *     $1A79  ID OF FILE
0200: 0700              PAD     *     $1A80  PORT A
0210: 0700              PADD    *     PAD    +01
0220: 0700              PBD     *     PAD    +02 PORT B
0230: 0700              PBDD    *     PAD    +03
0240: 0700              TM      *     $0856  DUMP
0250:
0260:
0270: 0700 A9 7D        DUMPB   LDAIM $7D    HALF PERIOD OF 3600 HZ
0280: 0702 8D 6C 1A             STA   HIGHER
0290: 0705 A9 C3                LDAIM $C3    HALF PERIOD OF 2400 HZ
0300: 0707 8D 6D 1A             STA   LOWER
0310: 070A A9 03                LDAIM $03    3 HALF PERIODS OF 3600 HZ
0320: 070C 8D 76 1A             STA   FIRST
0330: 070F A9 02                LDAIM $02    2 HALF PERIODS OF 2400 HZ
0340: 0711 8D 77 1A             STA   SECOND
0350:
0360: 0714 A9 47        DUMPT   LDAIM $47    PORT B PATTERN
0370: 0716 A2 FF                LDXIM $FF    PORT B IS OUTPUT
0380: 0718 8D 82 1A             STA   PBD
0390: 071B 8D 78 1A             STA   GANG
0400: 071E 8E 83 1A             STX   PBDD
0410: 0721 A9 00                LDAIM $00    PORT A PATTERN
0420: 0723 A2 7F                LDXIM $7F    PA6...PA0 IS OUTPUT
0430: 0725 8D 80 1A             STA   PAD
0440: 0728 8E 81 1A             STX   PADD
0450: 072B A2 FF                LDXIM $FF
0460: 072D 8E 74 1A             STX   SYNCNT 255 SYNC CHARACTERS
0470: 0730 9A                   TXS          RESET STACK POINTER
0480:
0490: 0731 A9 16        SYNCS   LDAIM $16    SYNC. CHARACTER
0500: 0733 20 A3 0A             JSR   OUTCH  OUTPUT IT
0510: 0736 CE 74 1A             DEC   SYNCNT STILL MORE SYNCs?
0520: 0739 D0 F6                BNE   SYNCS
0530: 073B A9 2A                LDAIM '*     OPEN FILE CHARACTER
0540: 073D 20 A3 0A             JSR   OUTCH  OUTPUT IT
0550: 0740 AD 79 1A             LDA   ID     GET CURRENT ID
0560: 0743 20 8B 0A             JSR   OUTBT  OUTPUT IT


                                PAGE 02

0570: 0746 A9 FE                LDAIM $FE
0580: 0748 20 8B 0A             JSR   OUTBT
0590: 074B A9 01                LDAIM $01
0600: 074D 20 8B 0A             JSR   OUTBT  ADDRESS = $01FE
0610: 0750 AC 70 1A             LDY   SAL    GET START ADDRESS
0620: 0753 88                   DEY
0630: 0754 98                   TYA
0640: 0755 20 8B 0A             JSR   OUTBT  OUTPUT ADJUSTED START ADDRESS
0650: 0758 C8                   INY
0660: 0759 98                   TYA
0670: 075A 38                   SEC
0680: 075B E9 01                SBCIM $01
0690: 075D AD 71 1A             LDA   SAH
0700: 0760 E9 00                SBCIM $00
0710: 0762 20 8B 0A             JSR   OUTBT
0720: 0765 A9 20                LDAIM $20    SPACE
0730: 0767 20 A3 0A             JSR   OUTCH  OUTPUT A SPACE
0740: 076A 4C 56 08             JMP   TM     EXECUTE DUMP
0750:
0760:
-T

    SYMBOL TABLE 3400 3472
    DUMPB  0700    DUMPT  0714    FIRST  1A76    GANG   1A78
    HIGHER 1A6C    ID     1A79    LOWER  1A6D    OUTBT  0A8B
    OUTCH  0AA3    PADD   1A81    PAD    1A80    PBDD   1A83
    PBD    1A82    SAH    1A71    SAL    1A70    SECOND 1A77
    SYNCNT 1A74    SYNCS  0731    TM     0856
-


HEXDUMP:
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
0700: A9 7D 8D 6C 1A A9 C3 8D 6D 1A A9 03 8D 76 1A A9 .}.l....m....v..
0710: 02 8D 77 1A A9 47 A2 FF 8D 82 1A 8D 78 1A 8E 83 ..w..G......x...
0720: 1A A9 00 A2 7F 8D 80 1A 8E 81 1A A2 FF 8E 74 1A .... ..........t.
0730: 9A A9 16 20 A3 0A CE 74 1A D0 F6 A9 2A 20 A3 0A ... ...t....* ..
0740: AD 79 1A 20 8B 0A A9 FE 20 8B 0A A9 01 20 8B 0A .y. .... .... ..
0750: AC 70 1A 88 98 20 8B 0A C8 98 38 E9 01 AD 71 1A .p... ....8...q.
0760: E9 00 20 8B 0A A9 20 20 A3 0A 4C 56 08
```

Tabel 2. De listing van het programma DUMPB.

elabyrint
elektuur maart 1984



elabyrint

U kent ze wel waarschijnlijk, die puzzels die vaak in tijdschriften verschijnen, waarbij je gewapend met potlood en gum een uitweg moet zien te vinden uit een komplete wirwar van gangen en hokjes. Zo'n "papieren" labyrint is echter nog altijd heel wat eenvoudiger op te lossen dan een "echte" doolhof. Op papier kun je de hele zaak van boven overzien, terwijl als je in werkelijkheid in zo'n ding ronddoolt nooit verder kunt kijken dan het eind van de gang waar je je op dat moment in bevindt. In dit elektronisch labyrint hebben we die illusie van echtheid trachten in te bouwen.

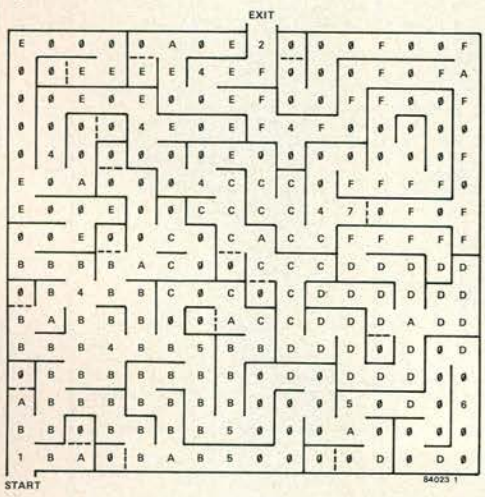
hersen-
gymnastiek voor
de gevorderde
puzzelaar

Bij een "papieren" labyrint heb je vrij snel in de gaten dat een bepaalde weg nergens toe leidt, omdat je nu eenmaal een komfortabel hoog standpunt inneemt en steeds een kompleet overzicht hebt van de situatie. Loop je daadwerkelijk door zo'n met heggen of muren opgebouwd gangenstelsel, dan blijkt datgene dat op papier gemakkelijk op te lossen is, in werkelijkheid ineens knap lastig. Het is voortdurend "stop-terug-andere weg" en het is verdraaid goed opletten geblazen om te onthouden waar je nu wèl en niet geweest bent. Loop je je ergens "dood", dan moet je eerst de weg terug zien te vinden die je gekomen bent, voordat je weer verder kunt gaan in de goede richting.
Kortom, een "echt" labyrint is een stuk moeilijker, maar ook veel en veel spannender en interessanter dan de papieren puzzels met dezelfde naam. Wil je een even spannende elektronische versie van een labyrint maken, dan zal het duidelijk zijn dat een van de belangrijkste voorwaarden daarbij is dat de speler in geen geval een keurig overzicht mag krijgen van de hele plattegrond. Die plattegrond moet dus geheim worden gehouden en aanwijzingen hierover mogen alleen – net als bij een "echt" labyrint – stap voor stap worden gegeven tijdens het "wandelen".

Hoe wordt er gespeeld?

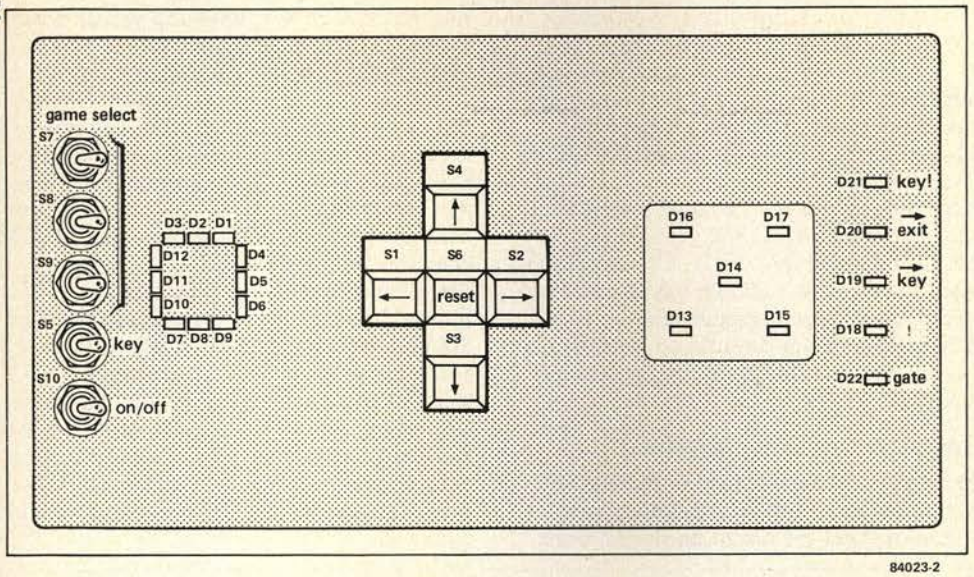
Wat is nu de opzet van het spel, oftewel: hoe werkt het en hoe wordt het gespeeld? Wel, we zijn begonnen met een stukje software, namelijk het ontwerpen van een plattegrond voor het labyrint, of eigenlijk labyrinten, want we hebben 8 versies gemaakt die in een EPROM (2716) zijn geprogrammeerd. Figuur 1 toont de blokvormige opbouw van een van de varianten – we komen daar straks nog uitvoerig op terug. De speler krijgt de komplete plattegrond niet te zien, maar heeft uitsluitend een bedieningspaneeltje tot zijn beschikking. Dat ziet er ongeveer uit als geschetst in figuur 2.
Met behulp van de drukknoppen S1 . . . S4 kan de speler zich voortbewegen door het labyrint: S1 is voor linksaf, S2 voor rechtsaf, met S4 gaat het vooruit en met S3 achteruit. Loopt men zich vast, dan brengt een druk op de resetknop de speler weer naar het startpunt terug. Op het uit D1 . . . D12 bestaande LED-display zijn steeds de omringende wanden te zien van het labyrint-hokje waarin de speler zich bevindt. Men kan zich slechts verder be-

1



Figuur 1. Een van de acht labyrint-varianten die door ons in de EPROM werden geprogrammeerd. De gestippelde lijntjes stellen "vallen" voor. De letters vormen de kode voor de extra informatie die de speler tijdens zijn tocht via een stel LEDjes ontvangt.

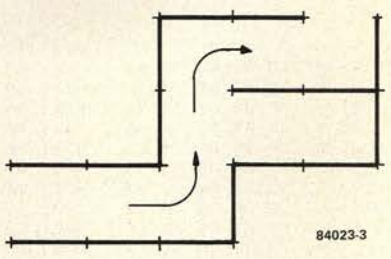
2



Figuur 2. Zo komt het bedieningspaneel er uit te zien dat de speler tot zijn beschikking heeft. In het midden de drukknoppen waarmee men zich in de verschillende richtingen kan voortbewegen; links het uit 12 LED's bestaande display waarop de wanden oplichten van het hokje waarin men zich bevindt. De overige LED's hebben een signalerende taak.

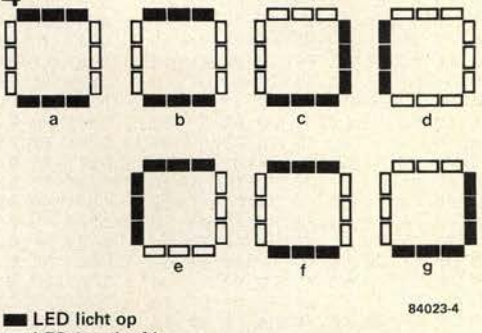
wegen in een richting waarin géén LED's branden, m.a.w. waar zich géén wand bevindt.
Een voorbeeld maakt dit duidelijk, waarschijnlijk. Stel dat men een (onbekende) gang doorloopt die eruit ziet als getekend in figuur 3. Passeert men die gang op de juiste manier, dan zal het LED-display bij de verschillende stappen het in figuur 4 geschetste beeld te zien geven. In het begin (helemaal links) lichten de bovenste en onderste rij LED's op (4a). We gaan naar rechts (S2) en krijgen dan nog eens hetzelfde beeld (4b). We gaan nog een stapje naar rechts en nu lichten de onderste en rechter rij op (4c). Verder naar rechts gaat niet, dus we gaan een stukje vooruit (S4) en hebben dan alleen links nog een wand in de buurt (4d). We kunnen nu alle kanten uit, maar kiezen voor een stapje naar voren en dan zien we voor ons een wand opdoemen (4e). We moeten nu wel naar rechts en dat brengt figuur 4f op het display. Als we nog een stapje naar rechts gaan, tenslotte, dan krijgen we te maken met figuur 4g.
Goed. Het belangrijkste is nu duidelijk. Er zitten echter nòg een aantal bedieningselementen op het paneeltje van figuur 2. Om te beginnen de schakelaars S7, S8 en S9: daarmee kunnen we kiezen welk van de acht in EPROM opgeslagen labyrinten we gaan spelen. S10 doet dienst als aan/uit-schakelaar, terwijl met S5 wordt bepaald of we mèt of zonder "sleutelhindernis" spelen (over die sleutel vertellen we straks nog het een en ander). Dan de vijf LED's D13 . . . D17. Die vormen samen een soort ruwe plattegrond van het labyrint, zodat men van tijd tot tijd te zien krijgt in welk deel men zich ongeveer bevindt.
Tenslotte zien we helemaal rechts nog een rijtje LED's en die hebben een overwegend signalerende funktie. D18 licht op als er gevaar dreigt, hetgeen het geval is als men op het punt staat in een verborgen "val" te trappen (ook op die "vallen" komen we zodadelijk nader terug). LED D19 geeft aan dat men de juiste weg volgt

3



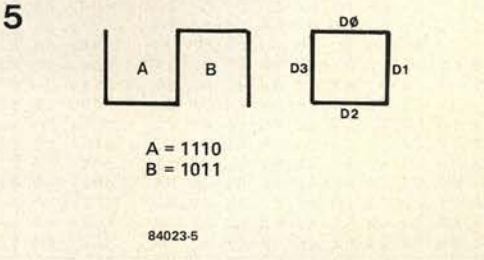
Figuur 3. Willekeurig stukje van een labyrint.

4



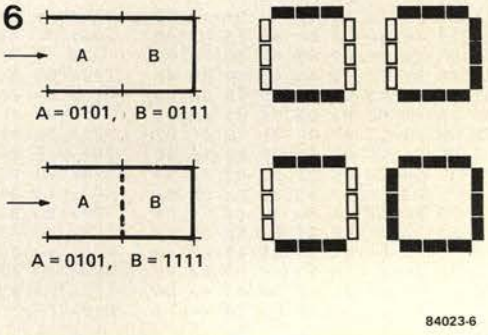
Figuur 4. Indikatie van het display D1. . . D12 als men de gang van figuur 3 van links naar rechts doorloopt, in verschillende stappen.

5



Figuur 5. Programmering van de cellen. "0" = geen wand – "1" = wèl een wand. De volgorde is: links-onder-rechts-boven = D3 . . . D0.

6



Figuur 6. Nog eens een stukje van het labyrint met de bijbehorende display-indikatie. Een keer zònder (bovenste figuur) en een keer mèt een "val" (onder).

naar de plaats waar de al eerder genoemde "sleutel" verborgen is. Het oplichten van D20 houdt in dat men op dat moment de korrekte weg naar de uitgang te pakken heeft. D21 licht op als men de sleutel gevonden heeft of als men met S5 de "sleutel-hindernis" heeft uitgeschakeld en D22 geeft aan dat men bij een poort (gate) is aangeland die men zonder sleutel niet passeren kan.
Het LED-display D1 . . . D12, tenslotte,heeft naast het zichtbaar maken van de wanden, óók nog een signalerende funktie: Is men er in geslaagd om de uitgang (exit) te bereiken, dan gaat het hele display knipperen.

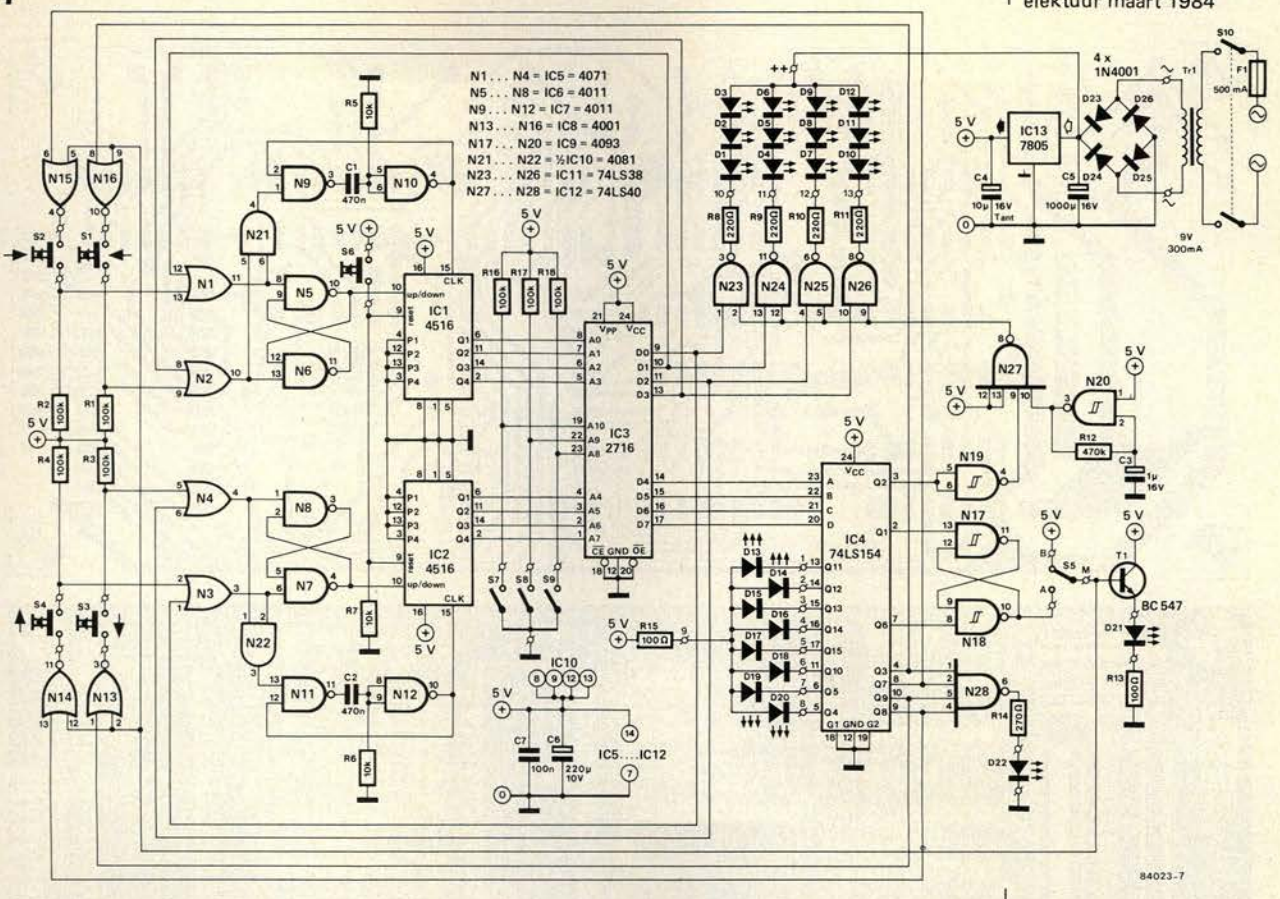
Opbouw van het labyrint

Zo langzamerhand wordt het tijd dat we iets meer de techniek in gaan duiken. Daarvoor gaan we om te beginnen eerst maar eens terug naar figuur 1.
Het hart van onze schakeling wordt, zoals we straks zullen zien, gevormd door een EPROM 2716. Figuur 1 toont een van de acht labyrint-varianten die in de EPROM zijn geprogrammeerd. In tabel 1 is de komplete hexdump gegeven van de inhoud van de 2716. Volledigheidshalve vertellen we er gelijk maar even bij dat iedereen bij ons via de ESS-service zijn EPROM kan laten programmeren.
Het labyrint van figuur 1 bestaat uit 16 maal 16, dus uit 256 cellen. Aan elk van die cellen is in de EPROM een 8-bits adres toegekend. Vier bits daarvan (D0 . . . D3) worden gebruikt om aan te geven waar zich de "wanden" van de cel bevinden. Daartoe zijn de vier zijden van de cel genummerd: een "1" staat voor een wand en een "0" voor "geen wand" (zie figuur 5).

Tabel 1. Hexdump van de EPROM met de acht door ons uitgeknobbelde labyrinten.

Tabel 1

```
HEXDUMP: 1000,1800
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
000: 1C B5 A6 0F B4 A4 B5 55 05 06 0F 05 D6 0C D5 06
010: B8 B6 0F BC B3 BA BC 54 06 0A 0C A4 03 09 06 0A
020: AA B8 B5 B3 BC B3 BA BA 0A 09 02 59 05 D5 02 6A
030: 0F B9 B5 B6 B9 B5 B2 BA 09 D5 03 DC D5 D6 0A 0A
040: BC B5 B4 40 B4 B4 53 B9 B6 DC D6 DA 0F DA 09 D3
050: B8 A6 B8 B3 BA 0A 0F A4 C3 CA D9 D3 D8 A0 D4 D6
060: 0F B9 40 B4 B3 C9 05 C3 0F CA DD D5 D3 DA D9 D2
070: BC B5 B3 B8 A4 C5 06 0F C8 C1 C7 DC D5 D3 DE DB
080: 09 05 E6 0F 08 C4 03 C8 A3 CC C6 F9 F5 F5 F3 FE
090: EC 05 01 E7 0A 0B CD C2 CC C2 48 77 05 F5 05 F2
0A0: E8 04 A6 0C 03 0C 44 C3 CA CB 0A FC F5 F5 F6 0A
0B0: 0A 4A 0A 0F 0C 03 09 E5 03 0E 09 03 0C 06 0A FA
0C0: 0A 0A 09 0F 48 E5 05 E7 FC 41 F5 06 0A 0B 0A 0A
0D0: 0A 09 E5 05 E3 0C 04 E5 F3 0C 06 FA F9 05 03 FA
0E0: 0A 0F E5 E6 EF EA 49 E5 F6 0A 0A 09 F5 05 F5 A2
0F0: E9 05 05 03 09 A1 05 E7 2B 0F 09 05 F5 05 05 F3
100: 1C B5 05 B4 06 DC 07 DE 0D D6 13 D0 14 20 20 1E
110: BA 0D B6 0A BA 09 D4 A1 D6 0A 85 F6 20 47 1E F0
120: 08 B5 01 B2 A8 0F 0A 0F 03 DA 10 0D C9 11 D0 09
130: 0B 0C 0F 48 C3 0F C8 45 05 D2 EE 85 FB 85 FA 85
140: BC A1 04 01 C7 CA CA 0F D6 DA 4C CA 1C A2 02 A0
150: EB EC 03 EE CD A1 C0 A5 02 FA 5C 1E 20 8E 1D D0
160: EF E9 04 01 44 06 0A 0C 05 F2 F6 20 F9 1D 60 20
170: 08 A6 E9 05 03 09 03 48 F6 FA 85 FE 20 5C 1D C9
180: EA 09 E4 06 EC 05 05 03 FA FA B1 FA 85 F9 A9 7F
190: 2B ED 03 09 01 A5 0F FD F1 F3 CC 1D 88 F0 0D A5
1A0: FA 20 CC 1D 88 F0 05 A5 F9 20 CC 1D A9 00 8D 81
1B0: 1A A0 03 A2 00 A9 FF 8E 82 1A E8 E8 2D 80 1A 88
1C0: D0 F5 A0 06 8C 82 1A 09 80 49 FF 60 48 84 FC 4A
1D0: 4A 4A 4A 20 DF 1D 68 29 0F 20 DF 1D A4 FC 60 A8
1E0: B9 0F 1F 8D 80 1A 8E 82 1A A0 7F 88 10 FD 8C 80
1F0: 1A A0 06 8C 82 1A E8 E8 60 A2 21 A0 01 20 B5 1D
200: 1C B4 B4 B4 B4 B6 BC B5 D4 D4 D5 D5 D4 D5 D5 D6
210: B8 B3 B8 B1 B2 BA B9 B7 DA D9 D5 D6 DA DC D6 DA
220: BA BC B0 B5 B2 B8 B5 45 D1 D4 D5 D3 DA DA DA DA
230: BA BA 5A CC C5 C6 CC C6 CE 0A DC D5 D3 DB DA DB
240: B8 B3 B8 C8 C7 C8 C3 C9 C3 02 09 05 05 05 02 0E
250: B9 B5 B2 C8 C5 C3 0C A4 05 01 04 04 46 0C 02 0A
260: BC B5 B3 CA CC C6 02 0A CC C5 C4 06 09 03 08 02
270: B8 B5 B6 C8 C3 CA 01 03 C8 C6 C8 C2 0C 06 09 D2
280: E8 06 08 C8 C5 C1 C5 C4 C0 C2 CB CA 0A 09 04 F3
290: 5A 09 00 CA CC C5 C6 C9 C2 48 05 02 09 06 8A FE
2A0: 08 07 0B CA C8 C6 CA CC C3 CA 0C 02 0C 43 0A FA
2B0: 0A 0C 06 CA CA CA C8 C1 C7 CA 0A 09 01 06 09 02
2C0: 09 03 0A C9 C1 C1 C1 C5 C5 C3 09 05 05 02 FE 4A
2D0: EC 04 E0 01 E5 05 06 0A A8 55 F6 6E FE 09 F3 FA
2E0: 0A 0A 08 05 05 06 E8 03 F9 F6 FA F9 F2 08 F5 F3
2F0: E9 03 E9 05 E5 03 09 E5 55 F3 F9 F5 F3 F9 F5 27
300: 14 05 06 0C 04 05 05 B5 D5 04 06 0C 04 D4 06 DC
310: 00 06 0A 0A 08 B4 05 04 06 0A 0A 0A 0A 08 02 08
320: 02 08 B1 03 08 02 0E 0A 0A 0A 09 03 0A 0A 08 00
330: 02 09 05 05 B3 0A 0A 0A 09 01 05 05 03 0A 08 00
340: 00 B5 05 05 04 01 01 01 04 05 05 04 05 03 0A 08
350: 02 0C 05 05 40 05 05 06 4A 4C 06 08 04 05 02 08
360: 5A 09 05 06 0A CC C5 C0 C1 C2 0A 0A 0A 0E 09 02
370: 00 04 04 02 08 C2 CC 80 C6 CB 09 03 0A 08 06 08
380: 00 00 60 02 0A C8 70 2F C0 C6 0C 05 00 01 02 08
390: 00 00 00 02 08 C2 C9 90 C3 CA 0B 0C 00 06 0A 08
3A0: 00 01 00 01 40 C1 C5 C3 AC 43 0E 08 00 02 08 00
3B0: 00 04 A0 04 02 0F 04 05 01 0F 08 31 01 03 0A 08
3C0: 02 0A 0A 0A 0A 0F 09 A5 04 04 02 0F 05 05 A2 08
3D0: 02 09 0F 03 0A 09 05 A6 0A 0A F8 05 A4 05 02 08
3E0: 00 06 0C E4 01 05 05 03 09 03 08 07 0A 0C 03 08
3F0: E2 08 02 08 04 04 04 E4 F4 04 02 0F 02 08 04 F8
400: 1E 0C 05 A4 07 AC 05 0F 0C 06 DC 05 44 05 A5 06
410: BA 0F BC B1 B5 B0 B5 04 03 0A A8 0F D9 56 0F 03
420: B8 B5 B0 B5 54 B2 0C 01 54 41 D3 0C D7 08 D5 D6
430: BA 0F B8 B6 BA B8 03 0F 09 07 0C D2 0C D1 06 0A
440: BA A8 B3 B9 B3 B9 A4 01 07 0D 02 09 50 06 08 D2
450: BA BA 0C 05 05 06 0F 0E 0C 0F 08 06 0A 08 A2 0A
460: B9 B3 08 05 A4 01 05 03 A8 05 00 01 43 0A 0F 0A
470: 0F A5 02 0F 42 CC 0F CC C1 C7 58 05 46 09 05 03
480: 0C 05 41 06 AA AA CE C9 54 A5 C3 CC 51 06 0C 06
490: EA ED E5 02 0A C9 C0 A5 C2 CC C5 42 0C 42 0A 0A
4A0: E8 07 0E 0B 08 06 08 C6 0F 5A 0C 03 4A FA FA 0F
4B0: E9 46 08 0F 0B 4A 0A 09 04 03 09 45 82 FA F9 A6
4C0: 4C 41 A3 0C 0F 0A 09 54 A1 05 0F 0C 42 F9 F5 F3
4D0: 4A 2E 0C E3 EC 01 E6 09 04 07 0E FA F9 F5 F6 0F
4E0: 08 02 A8 05 E3 0F 0A 0E 6B 0C 03 F8 F6 FC A1 F2
4F0: EB EB 09 E5 05 E3 09 41 05 41 05 F3 F9 F3 FD F3
500: 1C 05 05 54 46 0E 0D B5 D4 05 05 06 DD 05 D6 0E
510: 09 05 06 0B 0A 08 B5 06 0A 0C 05 00 05 06 08 02
520: 0C B4 00 B5 01 B2 0C B3 0A 0A 0F A0 06 08 A2 0A
530: 08 03 0A 0D 06 B8 01 05 41 01 D6 D8 D3 0A 0F DA
540: AA 0D A1 04 A2 5A 0C A4 05 06 0B 4A 0D D0 05 02
550: 08 A5 06 0F 0A 0A 0A 09 0F 08 05 00 05 00 06 0B
560: 0F 0C 02 0C 01 02 08 05 C4 C0 C5 00 05 03 0A 0F
570: 0C 03 0A 09 0F 0A 0B CD C2 4A CD 03 0D 04 A1 03
580: 0A 0D 01 04 A4 50 C5 C6 C8 C1 C6 CC 07 09 05 06
590: A8 05 06 EA CF 08 C6 0B 0C 07 C8 03 0C 05 07 09
5A0: 0F 0C 01 00 04 03 C9 67 8A CD C3 0D F0 05 05 F6
5B0: AC E2 0C E3 0A 0C 04 05 00 07 0E 0D 01 05 06 0A
5C0: 0F 0A 08 06 0A 08 01 06 09 07 08 F4 07 0A 0A FA
5D0: 0C E1 02 E9 03 0A 0C 00 07 FC 03 FA 0F A2 F9 03
5E0: 0A 0C A1 0F 0C 02 0B 08 05 03 0C F1 05 F0 A4 06
5F0: EB 0B 05 E5 03 09 05 01 05 45 03 2D F5 01 03 0F
600: 1C 05 05 04 05 05 05 04 05 05 07 0D 05 05 05 06
610: 0A 0C 05 01 05 07 0D 01 05 05 04 05 04 07 0E 0A
620: 0A BB BC 07 0D 05 04 07 0D 05 03 0D 01 D4 D2 0A
630: 0A BC B2 0C 07 0D 01 04 05 05 04 05 06 DA D8 02
640: 0A 0A 0A 0A 0C 05 05 A1 07 0D 01 06 0A 1A 0A 0A
650: 0A 0A 0A 0A 0A 0C 05 05 05 05 06 0A 0A 0B 0A 0A
660: 0A 0A 0A 0A 0A 0A CC 05 05 C6 0A 0A 0A 0E 0A 0B
670: 08 02 0A 0A A8 03 0A 2C 26 0F 0A 0A 08 32 08 06
680: 5A 0A 0A 0A 0E 0C 03 28 23 0E 0A 0A 0B 0A 0A 0A
690: 0A 0B 08 03 0A 0A CD 01 05 C2 0A 0B 6E 0A 0A 0A
6A0: 0A 0E 0A 0C 02 09 05 05 06 09 03 0C 02 4A 4A 0A
6B0: 08 02 0B 0A 09 07 0D 05 A1 05 05 03 0A 0A 0A 0A
6C0: 5A 0A 0C 01 55 05 05 05 05 05 05 05 03 0A 0A 0A
6D0: 0A EA E9 05 04 07 0D 05 05 06 0D 04 05 F3 FA 0A
6E0: 0A E9 E7 0D 51 05 05 04 05 01 07 09 05 F5 F3 0A
6F0: 09 05 05 05 05 05 05 01 05 05 05 05 05 05 05 03
700: 14 B4 B4 B4 B4 B4 A4 04 04 D4 D4 D4 04 D4 04 D4
710: B0 B0 A0 B0 B0 A0 0F A0 A0 50 A0 D0 50 00 00 00
720: B0 A0 0F 50 A0 0F A0 A0 0F A0 0F A0 0F A2 D9 D6
730: B0 B0 A0 A0 10 A0 10 50 A0 60 A0 D0 A0 D2 0E 0A
740: B0 B0 A0 0F A0 C0 A0 D0 A0 0F 50 A0 A0 0F 08 02
750: B0 00 A0 A0 A0 A0 0F A0 D0 A0 A0 0F A0 A3 0A 0A
760: 00 A0 0F A0 0F A0 A0 A0 A0 0F A0 A0 02 0C 01 02
770: 00 00 A0 00 A0 C0 A0 0F A0 A0 A0 0F A0 0B 0E 0A
780: 00 00 00 A0 0F A0 C0 A0 C0 A0 0F A0 00 0C 01 03
790: 00 00 00 00 A0 00 00 00 10 00 A0 A0 02 09 05 06
7A0: E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 A0 0F A0 0C 05 02
7B0: 8A 8A 8A 8A 8A 8A 8A 8A 8A 8A 8A 8A 8A 0A FE 0A
7C0: 0A 09 00 03 09 00 03 09 41 00 41 03 0A 09 01 03
7D0: 0A 0C 01 05 E4 01 05 06 0D 01 05 46 09 04 F4 06
7E0: 0A 09 05 05 01 05 04 01 07 2D 05 01 07 0B 0A 0A
7F0: E1 05 05 07 0D 05 E1 05 05 F5 05 05 05 05 03 F9
800: FF
```



Figuur 7. Het hart van de "hardware" wordt gevormd door een EPROM van het type 2716 (IC3). Met de schakelaars S7, S8 en S9 kan uit 8 verschillende labyrintvarianten worden gekozen. Door ze te openen of te sluiten wordt namelijk een bepaalde kode doorgegeven aan de adresingangen A8, A9 en A10 van IC3; een gesloten schakelaar geeft een "nul" en een geopende schakelaar een "een". De labyrint-versie van figuur 1 wordt verkregen door alle drie de schakelaars te sluiten. Informatie over de overige varianten en de daarbij behorende schakelaar-posities wordt bij elke door ons geprogrammeerde EPROM bijgeleverd.

Verreweg de meeste cellen van het labyrint hebben een of meer wanden gemeenschappelijk met andere cellen. Toch moet elke cel gewoon op zich worden beschouwd; een gemeenschappelijke wand tussen twee cellen moet dus in *beide* cellen geprogrammeerd worden. Anders zou men in het voorbeeld van figuur 5 misschien wel (dwars door de wand) van cel A naar cel B kunnen, maar niet van B naar A, hetgeen een onrealistisch effekt zou geven.

Zoals gezegd, hadden we per cel-adres 8 bits tot onze beschikking. Vier daarvan hebben we gebruikt voor de wanden, dus hebben we er nog vier over. Die vier vrije bits hebben we gebruikt voor twee dingen. In de eerste plaats om de speler wat extra informatie te geven. Die informatie wordt hexadecimaal ingevoerd in de EPROM en zichtbaar gemaakt door LED's die oplichten als men een bepaalde cel betreedt. Daarbij gaat het om de al eerder genoemde LED's D13 . . . D17 en het rijtje D18 . . . D22 (zie figuur 2). Waar de voor deze extra-informatie benodigde hexadecimale getallen zijn ondergebracht is te zien in figuur 1 (de letters en cijfers).

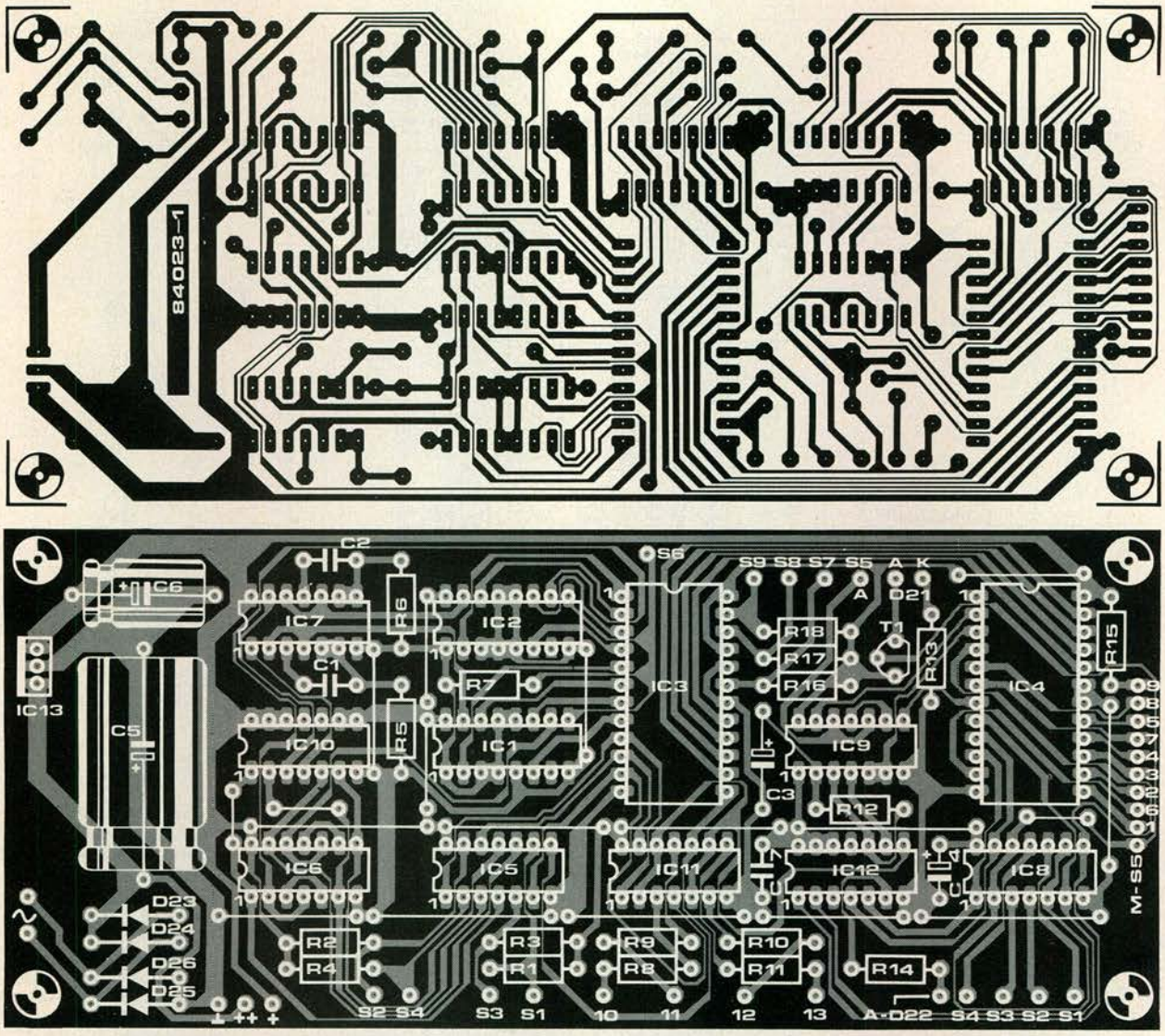
Op de tweede plaats hebben we van de vrije bits ook nog dankbaar gebruik gemaakt voor iets anders, namelijk het introduceren van bepaalde hindernissen in het labyrint.

Hindernissen

We hebben twee soorten hindernissen ingebouwd. Bij het hoofdstukje "hoe wordt er gespeeld?" zijn ze al even ter sprake geweest: de zogeheten "vallen" en de "sleutel-hindernis".

Eerst de vallen maar. Dat zijn verborgen gemenigheidjes, welke in de plattegrond van figuur 1 worden voorgesteld door stippellijntjes. Zo'n stippellijntje vormt een soort diode; je kan er wel doorheen, maar niet meer terug. Ontzettend vervelend natuurlijk, máár we hebben bij de meeste vallen wel voor een fatsoenlijke waarschuwing gezorgd. Als men met de neus voor zo'n val staat, dan licht namelijk (meestal – niet altijd!) LED D18 op. Zij die de waarschuwing negeren zijn echter onherroepelijk de klos. Figuur 6 maakt duidelijk hoe de vallen werken. De bovenste tekening laat een gewone doodlopende gang zien, alsmede de indikatie die het LED-display D1 . . . D12 geeft als men zich resp. in de cellen A en B daarvan bevindt: niets aan de hand. In de onderste tekening is tussen cel A en B een val aangebracht. In cel A geeft het LED-display hetzelfde beeld. Doet men nu een stapje naar rechts, dan lichten echter plots alle vier de wanden van de cel op; men zit hopeloos gevangen en komt er slechts uit door de reset-knop in te drukken. Het truukje is simpel, zoals de erbij vermelde programmering al aanduidt. De stippellijn is namelijk in cel A *niet*, maar in cel B *wel* als wand geprogrammeerd.

Dan de "sleutel-hindernis". Die is op het bedieningspaneel in te schakelen met S5. De hele zaak draait om een poort (gate) en een sleutel (key), in figuur 1 resp. aangegeven met de cijfers 7 en 6. Men kan



Figuur 8. Koper-layout en komponentenopstelling van de "elektronica-print" (basisprint).

Onderdelenlijst

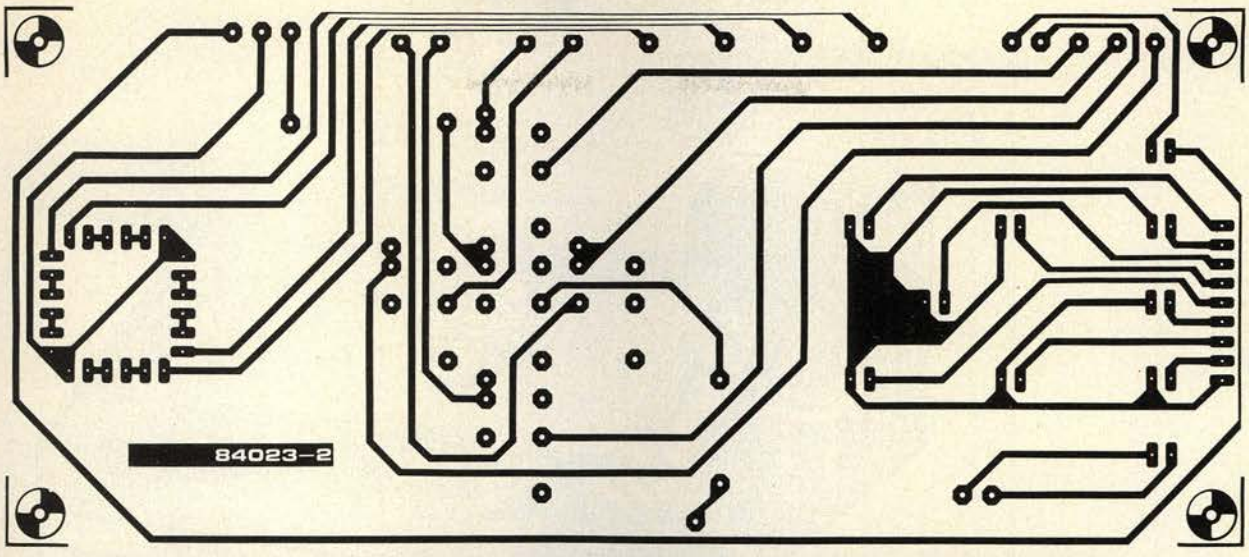
Weerstanden:
R1 . . . R4,R16,
R17,R18 = 100 k
R5,R6,R7 = 10 k
R8 . . . R11 = 220 Ω
R12 = 470 k
R13,R15 = 100 Ω
R14 = 270 Ω

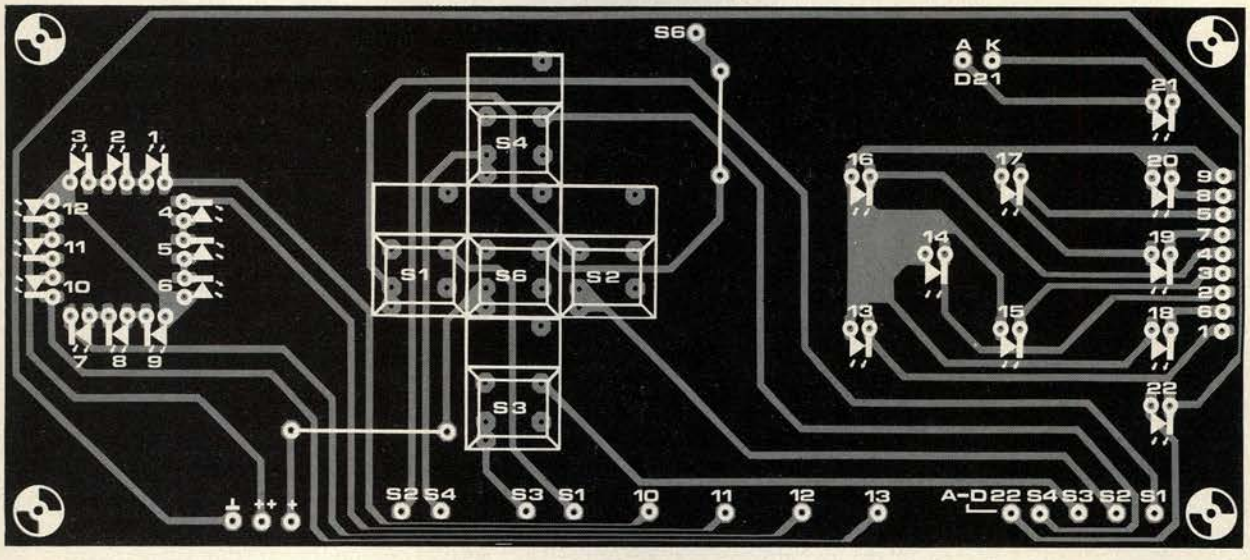
Kondensatoren:
C1,C2 = 470 n
C3 = 1 μ/16 V
C4 = 10 μ/16 V tantaal
C5 = 1000 μ/16 V
C6 = 220 μ/16 V
C7 = 100 n

trouwens ook meerdere poorten programmeren als men wil, hoewel één exemplaar al lastig genoeg is.
Wat is de bedoeling? Wel, wanneer men bij zo'n poort is aangeland (D22 licht dan op), dan kan men slechts verder als men in het bezit is van de "sleutel". Heeft men die niet, dan dient men eerst op zoek te gaan naar de met "key" gemerkte cel – het oplichten van D19 duidt aan dat men op de goede weg is daarheen. Bereikt men het hokje "key" dan gaat D21 oplichten ten teken dat de sleutel gevonden is. Dan gaat men wederom op weg naar de poort, welke zich "met sleutel" nu wèl laat passeren. Hoe een en ander technisch in elkaar zit (vrij simpel trouwens) bewaren we even tot de bespreking van het schema, want daarvoor dienen we te weten hoe de "hardware" van het labyrint in elkaar steekt.

Het schema

In figuur 7 zien we die hardware, te weten het komplete schema van het labyrint, inklusief de voeding.
De schakeling is opgebouwd rond een EPROM van het type 2716 (IC3), waarin 2048 bytes kunnen worden opgeslagen. Er zijn 11 adres-ingangen nodig. De laagste 8 adres bits zijn in twee groepen gedeeld. Deze twee delen krijgen ieder hun data van een op/af-teller (IC1 en IC2). De bovenste 4-bit teller zorgt voor de horizontale en de onderste voor de vertikale bewegingen.
Dit moet natuurlijk niet te letterlijk opgevat worden. In samenhang met de programmering van de EPROM en de hoedanigheid van het labyrint heeft dit bij het aansturen van de tellers, een matrix als resultaat. De speler krijgt dan de indruk dat hij zich langs de koördinaatassen op een vlak voortbeweegt.
Het aansturen van de tellers geschiedt anders dan anders. Voordat de clock-impuls aan pen 15 verschijnt moet eerst aan pen 10 een logisch nivo liggen dat aangeeft of er voor- of achteruit geteld wordt. Om deze reden sturen de drukknoppen S1 en S2 (S3 en S4) een RS-flipflop opgebouwd uit N5 en N6 (N7 en N8). De met N9 . . . N12 opgebouwde monoflops zorgen ervoor dat de clock-impuls de teller pas bereikt als aan pen 10 het juiste logisch





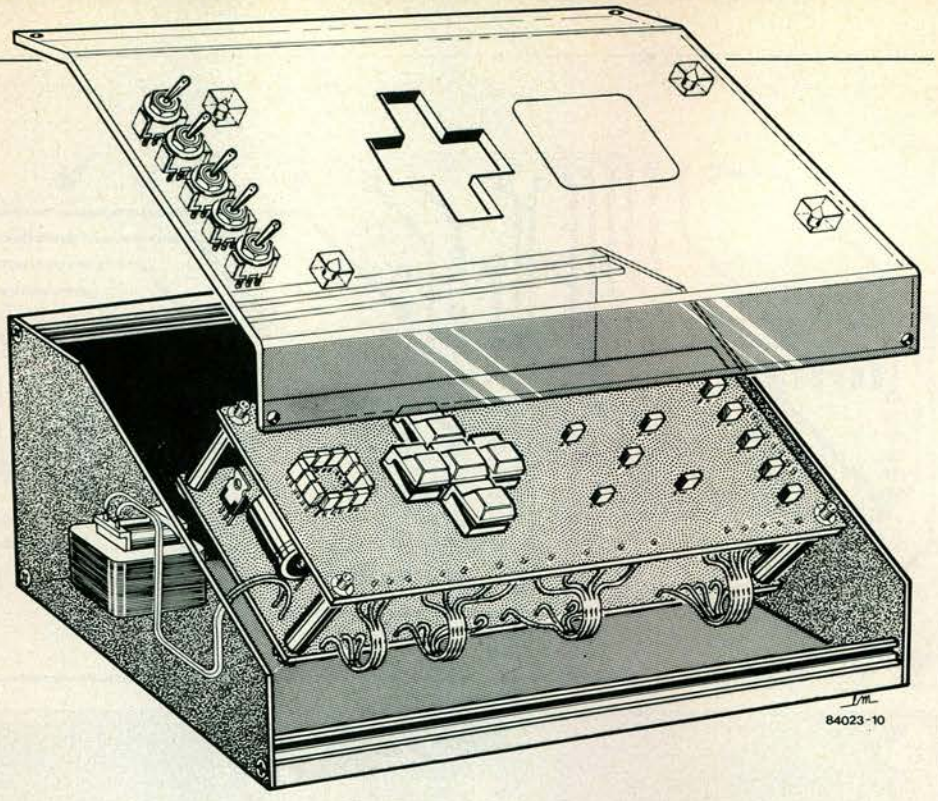
nivo ligt.
Met de resetknop S6 kunnen beide tellers tegelijkertijd op nul worden gezet, om het spel opnieuw te beginnen. Dit is tevens de reden waarom de startpositie bij alle spelen op het veld met adres 0000 0000 ligt. De uitgang kan daarentegen op een willekeurig veld liggen.
N1 tot N4 hebben tot taak om de drukknoppen, afhankelijk van de voor de wanden ingegeven informatie, te "blokkeren". M.a.w. ze zorgen ervoor dat men niet in de richting kan gaan waarin zich een wand bevindt. Aangenomen er is een bovenwand in een cel geprogrammeerd. We moeten er dus voor zorgen dat de vertikale teller niet meer vooruit kan tellen. Aan het least significant databit, dus DØ (pen 9), ligt een logische "1". De "1" van pen 9 wordt naar die OR-poort (dus N3) gebracht, zodat de informatie van de "omhoog" toets wordt tegengehouden.
De EPROM heeft een 8-bits uitgang. Uitgangen 14 . . . 17 (D4 . . . D7) worden gebruikt om demultiplexer IC4 aan te sturen. Deze demultiplexer stuurt o.a. de LED's aan, die de extra informatie verzorgen. De uitgangen 4, 8, 9, 10 van de 74LS154 kunnen, naar believen, gebruikt worden om een of meerdere "poorten" (gates) te plaatsen. Elke uitgang is verbonden met een NOR-poort. Is men dus bij een "poort" aangekomen dan ligt aan de NOR-ingang een van de demultiplexer afkomstige logische "0". Aan de andere ingang van de NOR-poort ligt een logische "1" of "0". Is de sleutel gevonden dan ligt aan deze ingang een "1" en dus aan de uitgang een "0". Is de sleutel niet gevonden, dan ligt aan deze ingang een "0" en is de uitgang "1". Als de uitgang "1" is dan zal de drukknop "blokkeren"; in deze richting (aangegeven door de schakelaar) zal men zich dan niet meer voort kunnen bewegen. In het labyrint van figuur 1 is maar één "poort" gebruikt. Tevens zal wanneer de uitgangen 4, 8, 9 of 10 "0" worden de uitgang van NAND-poort N28 "1" worden en zal LED D22 oplichten.
Voor de extra-informatie die met de LED's D13 . . . D22 wordt gegeven zijn een aantal hexadecimale getallen geprogrammeerd. Voor D13 . . . D17: B . . . F; voor D18: A; voor D19: 5; voor D20: 4 en voor de sleutel oftewel D21: 6. Zoals te zien in de plattegrond van figuur 1, is elk geprogrammeerd getal

Figuur 9. Op de "bedieningsprint" zijn alle drukknoppen, schakelaars en LED's ondergebracht.

Halfgeleiders:
T1 = BC 547
D1 . . . D22 = LED
D23 . . . D26 = 1N4001
IC1,IC2 = 4516
IC3 = 2716
IC4 = 74LS154
IC5 = 4071
IC6,IC7 = 4011
IC8 = 4001
IC9 = 4093
IC10 = 4081
IC11 = 74LS38
IC12 = 74LS40
IC13 = 7805

Diversen:
S1 . . . S4,S6 = digitast (met maakkontakt)
S5 = enkelpolige wisselschakelaar
S7,S8,S9 = enkelpolige schakelaar
S10 = dubbelpolige netschakelaar
Tr1 = trafo 9 V/300 mA
F1 = zekering 500 mA (T)

Geschatte bouwkosten:
f 140,— inklusief printen



Figuur 10. Deze tekening geeft een aanschouwelijk overzicht van de manier waarop het geheel kan worden samengebouwd. De "bedieningsprint" wordt afgedekt door een stuk rood plexiglas, waarin openingen voor het toetsenbordje worden uitgespaard.

in een aantal cellen ondergebracht. Wanneer men tijdens het spelen zo'n cel bereikt, dan zal de hexadecimale kode in binaire vorm aan de demultiplexer IC4 worden aangeboden. Een van de uitgangen zal dan laag worden en de desbetreffende LED gaat oplichten.
De uitgangen 9, 10, 11 en 13 van de EPROM worden "1" zodra men in de buurt van een wand komt. Dit signaal wordt naar een van de vier NAND-poorten N23 . . . N26 geleid. Zolang de uitgang van het labyrint niet bereikt is, zal de uitgang van deze poorten "0" zijn en zal het LED-display D1 . . . D12 normaal zijn werk doen. Is men bij de uitgang van het labyrint aangeland, dan wordt pen 3 van IC4 "0". Het signaal van de rond N20 opgebouwde oscillator belandt daarmee op de ingangen van N23 . . . N26, met als gevolg dat de wanden van het LED-display gaan knipperen.

De bouw

De schakeling kan kompleet met voeding (exklusief trafo) worden ondergebracht op twee printen. Een "elektronica-print" (om hem zo maar te noemen) en een "bedienings-print". In figuur 8 en 9 zijn komponentenopdruk en koper-layout van beide printen weergegeven.
Over de elektronica-print valt niet zo bar veel te zeggen: gewoon een kwestie van netjes de opdruk volgen en op de juiste manier de soldeerbout hanteren. De bedieningsprint is zó ontworpen dat die ook meteen als bedieningspaneel dienst kan doen. Het is de bedoeling dat voor S1 . . . S4 en S6 digitasten worden gebruikt, terwijl de layout er op is afgestemd dat voor D1 . . . D12 rechthoekige LED's worden toegepast. Dat oogt ook veruit het mooiste. Voor de overige LED's heeft men de vrije keus.
Van de beide printen moeten zo'n dikke 25 punten met elkaar worden doorgelust. Dat lijkt moeilijker dan het is, want die punten zijn duidelijk gemerkt en als men de zaak net zo monteert als wij dat gedaan hebben, dan liggen de door te verbinden punten vrijwel zonder uitzondering netjes tegenover elkaar. Met een paar stukjes flat-cable en wat gewone (soepele) montagedraad is het dan zo gepiept.
Van welke konstruktie wij bij het ontwerpen van de printen zijn uitgegaan, wordt duidelijk uit de bouwtekening van figuur 10. Een soort "sandwich", bestaande uit de twee printen en een frontplaat van doorzichtige rode kunststof (plexiglas), waarin openingen worden uitgespaard voor de digitasten S1 . . . S4 en S6. De schakelaars S5 en S7 . . . S10 worden rechtstreeks op die plexiglas frontplaat gemonteerd. De delen van de sandwich worden met behulp van afstandsbussen tegen elkaar geschroefd en vormen dan een kompakt geheel.
Voor de rest hoeft alleen nog maar de voedingstrafo (9 . . . 12 V/300 mA) te worden aangesloten en de zaak is rond.

Tabel 2.

1 START	
2 EXIT	
3 GATE ←	
4 WAY TO EXIT (→EXIT)	
5 WAY TO KEY (→KEY)	
6 KEY!	
7 GATE →	
8 GATE ↑	
9 GATE ↓	
A DANGER (!)	
B LEFT/DOWN	POSITIONS
C MIDDLE	
D RIGHT/DOWN	
E LEFT/UP	
F RIGHT/UP	

Tabel 2. Betekenis van de hexdump-informatie in de hokjes.

Tenslotte

Het is een "moeilijk" spel, dit Elabyrint, dat is zeker. Maar onder de talrijke puzzel- en spel-fanaten zal het ongetwijfeld zijn liefhebbers vinden. Ook de "kubus" (weet u nog wel?) was tenslotte niet zo'n kinderachtig puzzeltje. Niet onmogelijk dat er binnen afzienbare tijd een komplete "Elabyrint-koorts" ontstaat en dat dit nieuwe Elektuur-spelletje dè grote rage wordt!
Nog een – wellicht overbodige – tip. Zeker in het begin verdient het aanbeveling om een velletje ruitjespapier en een potlood naast het spel te leggen en elke stap zorgvuldig op te tekenen. Op die manier komt men er altijd uit.

het tek

Preset-uitbreiding voor de polyfone synthesizer (deel 2)

Door een zetfoutje is IC8 in het schema van de input-print (Elektuur febr. 84, pag. 2-70) absusievelijk als een 74C927 betiteld. De juiste type-aanduiding is echter 74C922.

Een tip

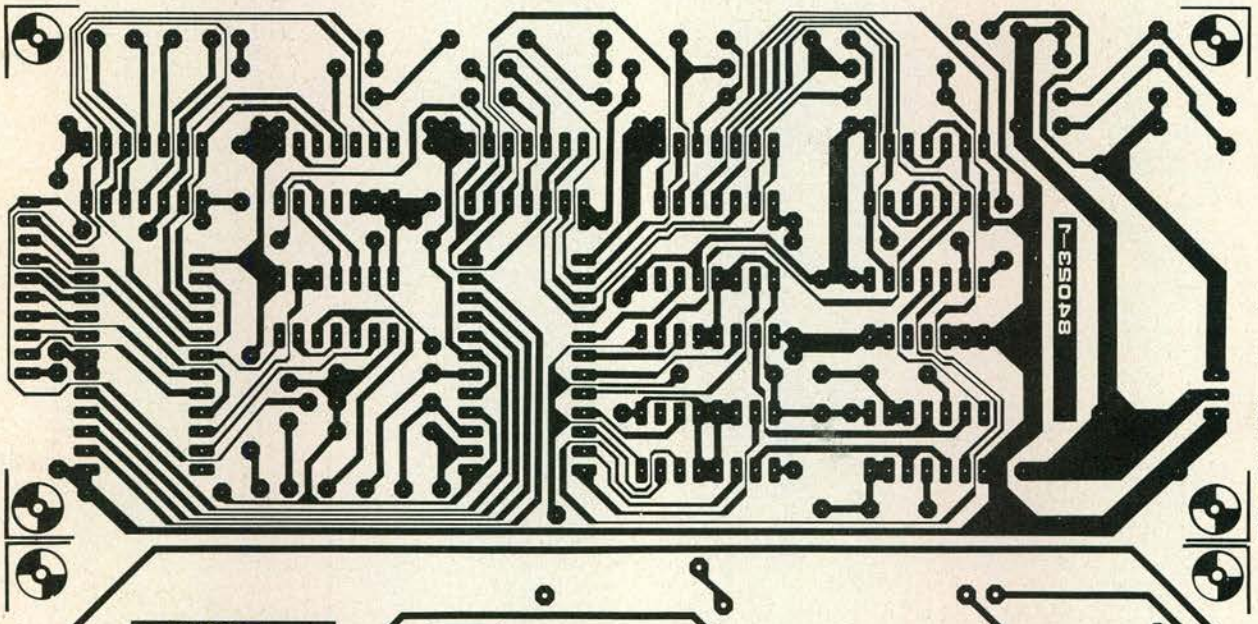
Van de heer L. de Rooij uit het Belgische Oelegem ontvingen we onlangs een aardige tip (waarvoor nog onze dank) voor het op print zetten van layouts die wegens plaatsgebrek niet op de extra print-layoutpagina's konden worden afgedrukt. Het probleem bij deze layouts is namelijk dat er tekst op de achterzijde van de pagina staat, waardoor het truukje met de transparant-spray niet toegepast kan worden.

Met de door de heer De Rooij beschreven methode kan dat wel en zonder dat de tekst verloren gaat. Van zowel de voor- als de achterzijde van de pagina waarop de betreffende layout staat afgebeeld, wordt eerst een kopie gemaakt, waarna de originele pagina uit het blad kan worden geknipt. Op de plaats van deze pagina worden dan de op elkaar geplakte kopieën aangebracht. Nu kan men met een in thinner (cellulose of synthetisch) gedrenkt propje watten de tekst op de achterzijde van de layout voorzichtig afwrijven, waarna men de beschikking heeft over een print-layout waarmee haarscherpe print-afdrukken mogelijk zijn (getuige een stukje "bewijsmateriaal" dat in de brief was bijgesloten).

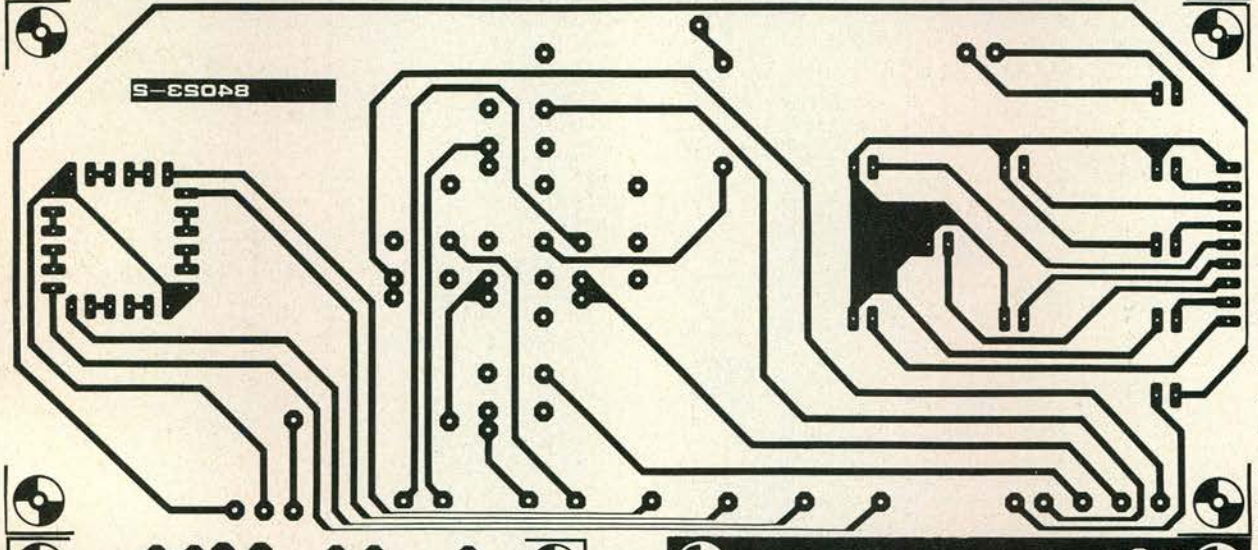
service

printen zelf maken

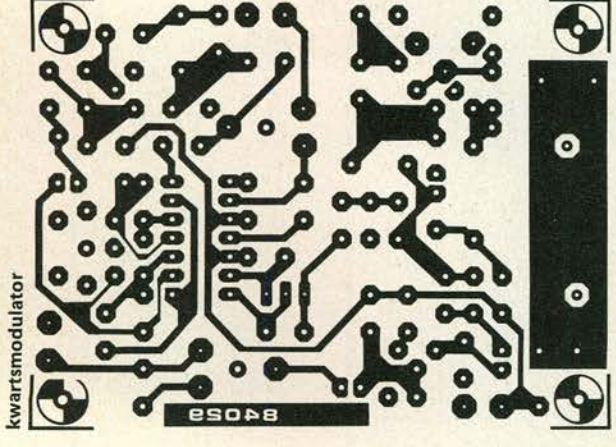
- U hebt hiervoor nodig: een spuitbus transparant-spray, een layout-pagina, een UV-lamp, natronloog en positief fotogevoelig printmateriaal (evt. zelf maken met positieve fotokopieerlak en printmateriaal).
- De fotogevoelige koperzijde van het printmateriaal wordt met de transparant-spray goed nat gespoten.
- De uit de layout-pagina geknipte koper-layout (in spiegelbeeld) legt u met de gedrukte zijde op het natte printmateriaal. Druk het papier licht aan en verwijder eventuele opgesloten luchtbelletjes door voorzichtig met een prop papier over de layout te strijken.
- Het geheel kan nu met een UV-lamp belicht worden. De belichtingstijd is afhankelijk van de gebruikte UV-lamp, de afstand hiervan tot het printmateriaal en het fotogevoelige materiaal.
- Na het belichten verwijdert u het layoutvel (nog meerdere malen bruikbaar) en spoelt u het printmateriaal onder stromend water schoon.
- Na het ontwikkelen van de fotogevoelige laag in natronlaag (ongeveer 9 gram in 1 liter water oplossen) kan de print in ijzer-3-chloride (500 gram $FeCl_3$ in 1 liter water) geëtst worden. Spoel daarna de print grondig schoon (en ook uw handen!), verwijder met wat staalwol het fotogevoelige laagje van de kopersporen en boor de gaatjes.



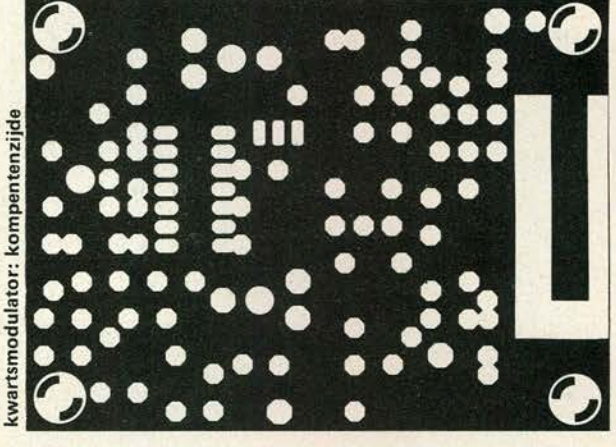
Elabyrint: elektronica-print



Elabyrint: bedieningsprint



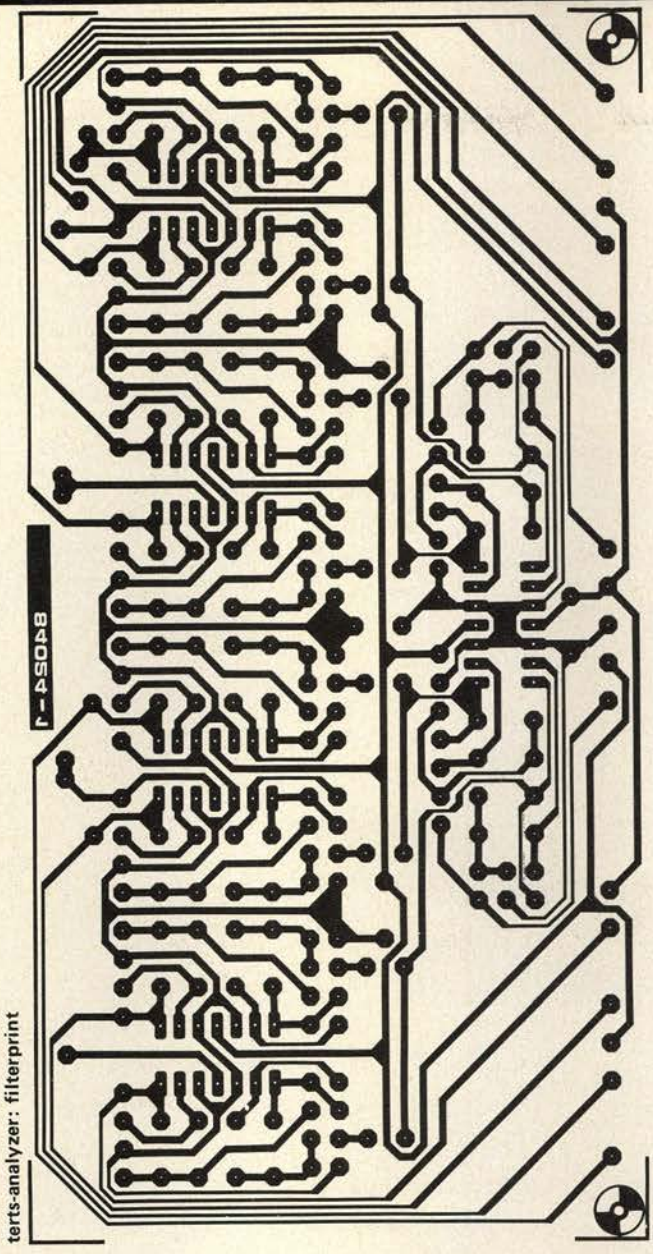
kwartsmodulator



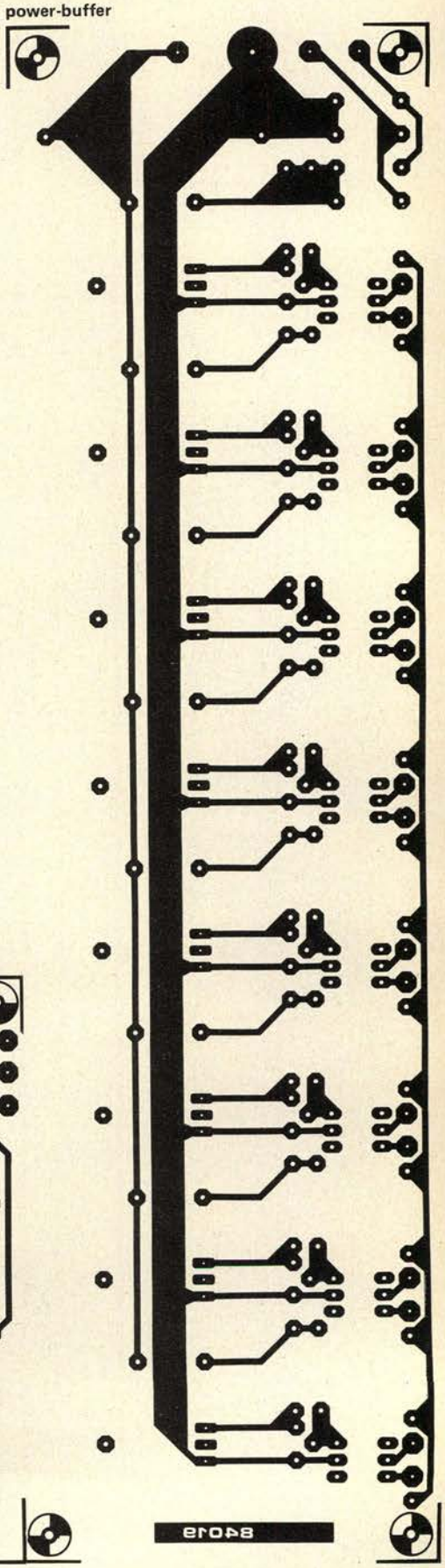
kwartsmodulator: kompentenzijde

service

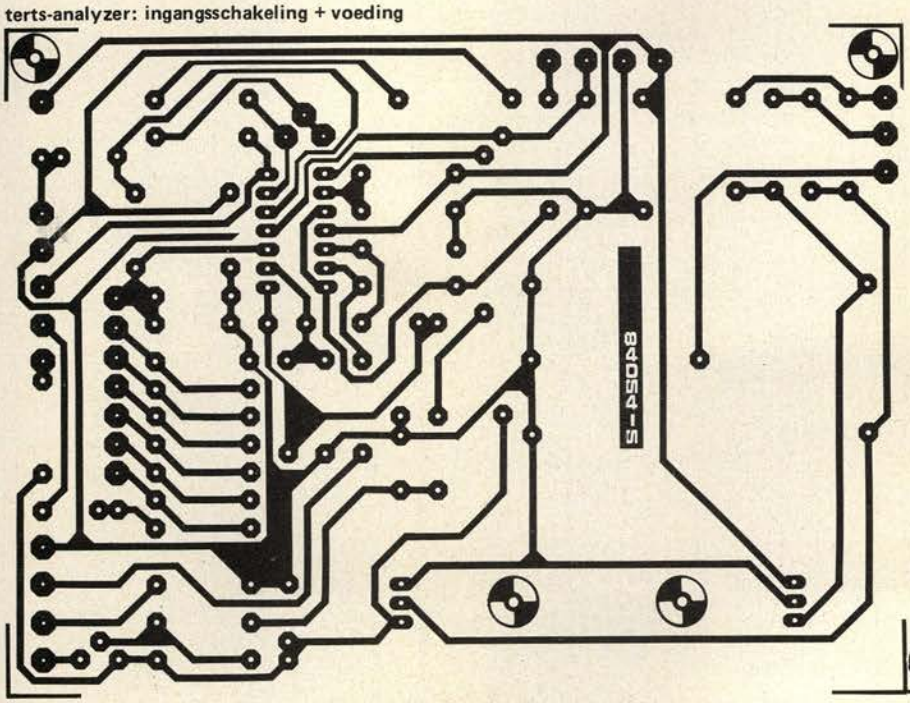
terts-analyzer: filterprint



power-buffer

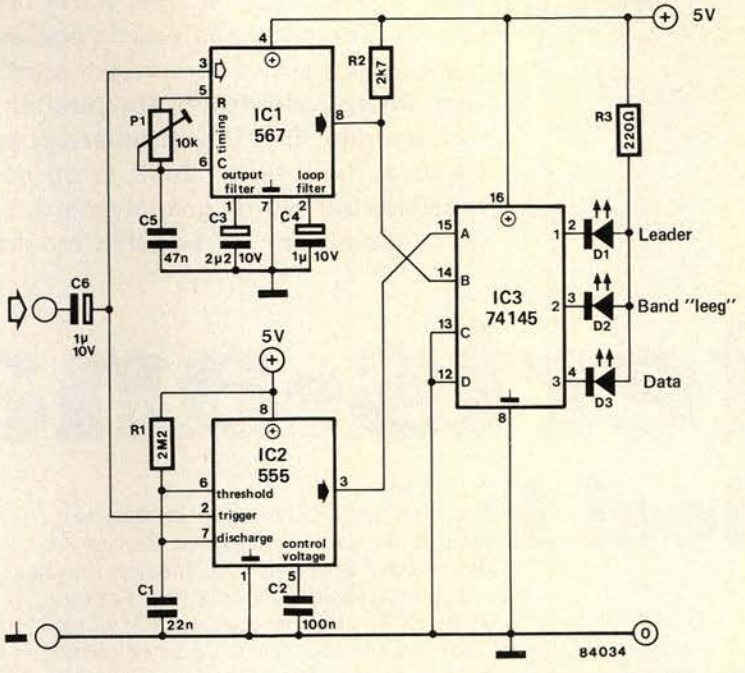


terts-analyzer: ingangsschakeling + voeding



Deze schakeling kontroleert bij een digitale cassetterecorder of er gegevens op een cassette staan. Zo kunnen de lege van de "bespeelde" banden onderscheiden worden. En, wat misschien nog belangrijker is, door afwisselend de weergave- en snelspoeltoetsen te bedienen kan het begin van een programma met deze schakeling snel worden opgespoord. De detektor is getest met Commodore-computers, de ZX 81 en de Junior Computer. Dat betekent in de praktijk dat hij dus voor bijna elke home-computer geschikt is.
Bij Commodore-computers en de Junior geeft de bandinhoud-detektor met behulp van drie LED's aan of de betreffende plaats op de band niets (D2), een leader (D1) of een programma (D3) staat. De leader (piloottoon) is een speciaal signaal dat voor het begin van een programma staat en bij Commodore ook nog tussen de programmagegevens (naam, duur, enz. van een programma) en de eigenlijke data.
De ZX 81 heeft geen leader. Het ontbreken van de piloottoon is in feite erg lastig, maar het vergemakkelijkt wel de bouw van de schakeling.

1



bandinhoud-detektor

voor digitale cassette-recorders

M. Hafner

De schakeling

De ingang van de schakeling (figuur 1) wordt met de uitgang van de cassetterecorder verbonden. Via koppelkondensator C6 gaat het bandsignaal naar de ingangen van het toondekoder-IC 567 en de als monoflop geschakelde timer 555. Er zijn dan drie mogelijkheden:
Geen signaal. De uitgang van IC1 is in dit geval logisch één en de uitgang van IC2 is"0". Dat heeft tot gevolg dat op de ingangen van de BCD-naar-decimaal-dekoder IC3 het binaire getal 0010 staat (de ingangen C en D zijn aan massa gelegd). Daardoor wordt de open-kollektor-uitgang "2" logisch nul. Door R3 en D2 loopt nu een stroom, LED D2 licht op en signaleert "band leeg".
Leader. IC1 "herkent" de (konstante) frekwentie van de piloottoon. Aan de uitgang van IC1 staat dan een "0". Monoflop IC2 ontvangt voortdurend triggerimpulsen, waardoor op de uitgang van IC2 een "1" komt te staan. Het binaire getal aan de ingangen van IC3 is nu 0001. De "1"-uitgang wordt geaktiveerd, D1 licht op en signaleert "leader".
Gegevens. De uitgang van IC1 is logisch één omdat de frekwentie van het binnenkomende signaal buiten de band van de toondekoder ligt. IC2 ontvangt voortdurend triggerimpulsen, zodat aan die uitgang dus ook een "1" staat. Het binaire getal is in dat geval 0011, de "3"-uitgang wordt nu geaktiveerd, LED D3 licht op en signaliseert "gegevens".
Nog enkele woorden over de werking van IC1. De centrale frekwentie wordt door P1 en C5 bepaald en wordt met behulp van de volgende formule berekend:

$$f_C = \frac{1}{P1 \cdot C5}$$

(P1 is de waarde die met de potentiometer wordt ingesteld.) C4 bepaalt de bandbreedte:

$$\Delta f = 1070 \cdot \sqrt{\frac{U_i}{f_C \cdot C4}}$$

(Δf in % van f_C, C4 in μF, f_C in Hz)

U_i is de effektieve waarde van de spanning aan de ingang (in volt). Die spanning moet kleiner dan 200 mV zijn.
Bij de ZX 81 kunnen D1, IC1, P1, R2 en C3 . . . C5 gewoon worden weggelaten en pen 14 van IC3 met de pluspool van de voedingsspanning worden verbonden.

De afregeling

De eigenaar van een ZX 81 hoeft niets af te regelen en mag dit gedeelte dus overslaan. De andere computerbezitters doen het volgende: Computer aanzetten en enkele tientallen keren een "één-regel-programma" op een cassette opnemen (zo kort mogelijk achter elkaar), zodat voldoende leaders op de band staan. Terugspoelen, op weergave schakelen en P1 vanuit de middenstand langzaam verdraaien. Wanneer D1 bij elke piloottoon 2 . . . 10 sekonden lang oplicht is P1 goed ingesteld.
Tot slot: De kleur van de LED's mag iedereen zelf bepalen.

Figuur 1. De schakeling bestaat uit drie IC's en een "handvol" diskrete komponenten. Wanneer alle onderdelen op een stukje experimenteerprint worden gemonteerd, kan men met een beetje moeite de hele schakeling in de cassetterecorder onderbrengen.

We kunnen ons best voorstellen dat niet iedereen weet wat een real time terts-analyzer is. Een korte uitleg kan dan ook zeker geen kwaad. Een terts-analyzer is een audio-meetinstrument dat bepaalt welke frekwenties met welke sterkte in een audiosignaal aanwezig zijn. Daarbij wordt het audiobereik opgedeeld in zogenaamde tertsbanden. Een ideaal meet-apparaat dus voor alle audio-liefhebbers. De term "real time" duidt er op dat het hele frekwentiebereik tegelijkertijd wordt geanalyseerd, een methode die bijzonder akkurate en snelle metingen mogelijk maakt.

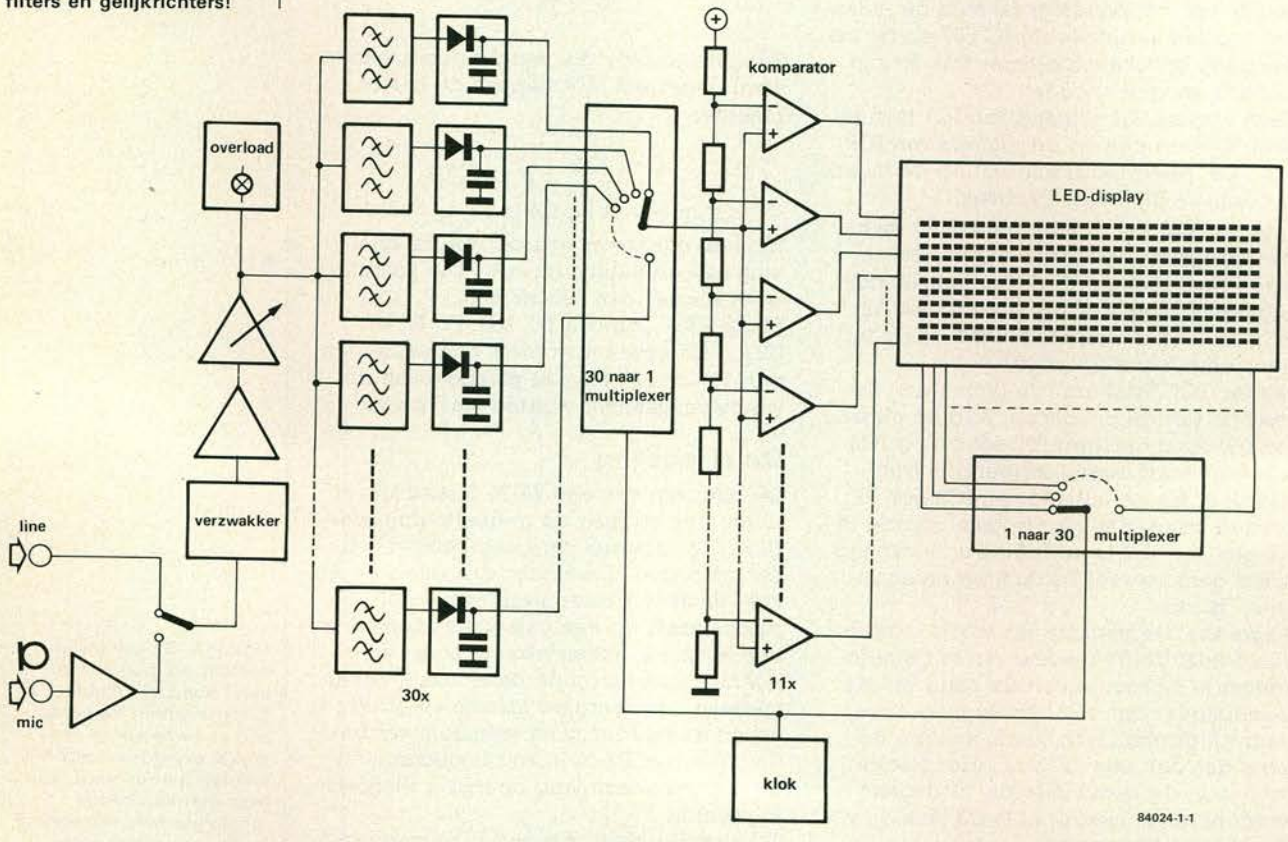
terts-analyzer

deel 1

real time
meetinstrument
voor audio

Zoals we in de inleiding al hebben vermeld is de terts-analyzer een instrument dat zuiver bedoeld is voor metingen in het hoorbare frekwentiebereik, van pakweg 20 Hz tot 20 kHz. Dat audiobereik wordt door het apparaat verdeeld in een aantal frekwentiegebiedjes, in dit geval tertsen. Een terts heeft een bandbreedte van ⅓ oktaaf. De analyzer deelt het audiogebied op in 30 tertsen, waarbij de centrale frekwentie van de laagste tertsband op 25 Hz ligt en de centrale frekwentie van de hoogste tertsband op 20 kHz. Op een display wordt de signaalsterkte van elk van deze dertig banden zichtbaar gemaakt.
Een terts-analyzer kun je een beetje vergelijken met een spektrum-analyzer. Een real time analyzer geeft wel niet zo'n nauwkeurige frekwentie-analyse van een signaal als een spektrum-analyzer, maar daar staat wel het voordeel tegenover dat de real time terts-analyzer een binnenkomend signaal direkt in zijn geheel "ontleedt". Bij een gewone terts-analyzer of spektrum-analyzer wordt meestal gebruik gemaakt van een "gesweept" filter, waarbij achtereenvolgens de hele frekwentieband wordt doorlopen. Het is dan noodzakelijk om het meetsignaal gedurende een bepaalde tijd aan te bieden. Bij een real time apparaat hoeft dat dus niet: daar wordt elk signaal in één keer "ontrafeld". Het toepassingsgebied van een terts-

1



Figuur 1. Het blokschema van de terts-analyzer. Let op het grote aantal bandfilters en gelijkrichters!

analyzer ligt praktisch uitsluitend bij audio. Juist in die tak van de elektronica wordt heel wat "afgehobbied". En dan is een terts-analyzer een haast onmisbaar instrument. Bij alle delen van een audio-installatie speelt de frekwentiekarakteristiek een belangrijke rol. Niet zozeer bij versterkers (die lopen meestal wel kaarsrecht tot ver buiten het hoorbare frekwentiebereik), maar wel bij pickup-elementen, tape- en cassette-recorders en natuurlijk luidsprekerboxen (boxenbouwers!) is het frekwentieverloop een interessant en vaak veelzeggend gegeven. Met behulp van de ingebouwde rose-ruis-generator kan de "kurve" van een audio-komponent heel eenvoudig op het display zichtbaar worden gemaakt. Toegegeven, de hier opgesomde metingen kunnen ook met een "gewone" analyzer worden uitgevoerd. De real time analyzer heeft echter het voordeel dat het resultaat van een meting direkt zichtbaar is en dat ook audiosignalen (die *niet* periodiek zijn) geanalyseerd kunnen worden.
Het is ook mogelijk om de terts-analyzer te gebruiken in kombinatie met een tertsequalizer. Zulke apparaten worden tegenwoordig door enkele fabrikanten aangeboden voor redelijke prijzen. Met deze kombinatie kan men een kaarsrechte karakteristiek verwezenlijken in de luisterruimte.
Tenslotte nog een toepassing voor knutselaars die niet op enkele stuivers hoeven te kijken: men kan de terts-analyzer ook gebruiken als super-de-luxe-uitsturingsmeter voor eindversterker of recorder.
Buiten het audio-bereik kan een terts-analyzer goede diensten bewijzen in de logopedie voor spraak-analyse.
De terts-analyzer is een precisie-instrument. Dat uit zich niet alleen in de komplexe opzet van de schakeling en het daaruit voortvloeiende aantal komponenten; ook de kwaliteit van de gebruikte komponenten is hierbij zeer belangrijk. Als u het apparaat wilt bouwen, realiseer u dan dat het alleen goed zal funktioneren met de voorgeschreven onderdelen. Natuurlijk moet de bouw met de benodigde zorgvuldigheid geschieden, want men hoeft maar een paar weerstanden (van de meer dan 300) te verwisselen en de nauwkeurigheid is zoek!
De terts-analyzer is ondergebracht op een stel printen, zoals een basisprint, een rose-ruisprint, een ingangsprint, vier filterprinten en een displayprint. In verband met de omvang van het projekt zullen we het geheel verdelen over enkele maanden.
Tot zo ver de introduktie. Laten we nu maar eens gaan kijken naar de algemene opzet van de terts-analyzer.

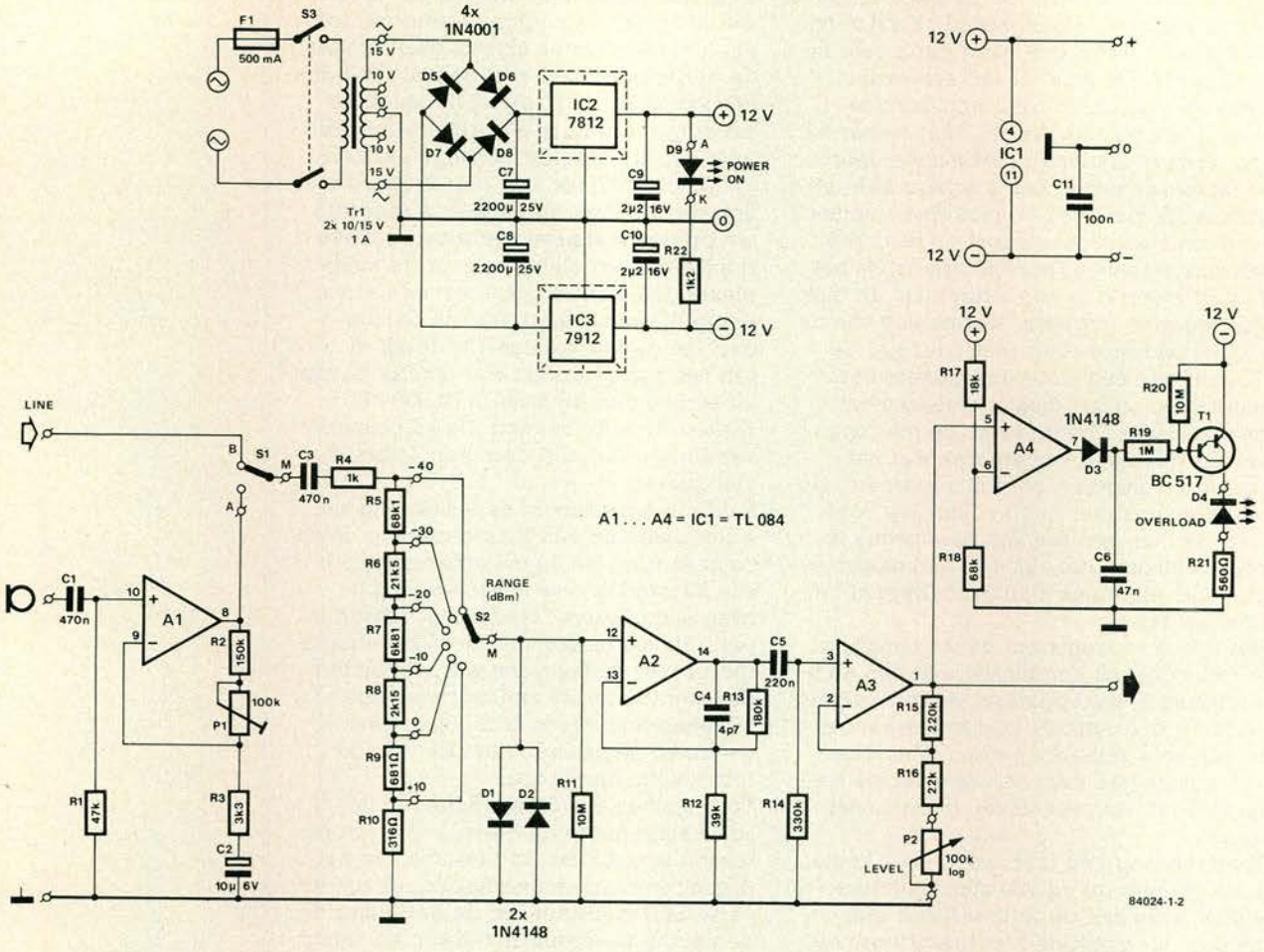
De opzet

Een blokschema van de terts-analyzer is getekend in figuur 1. De analyzer bezit twee ingangen: één voor lijnsignalen en één voor een mikrofoon (akoestische metingen!). De mikrofoonversterker brengt het mikrofoonsignaal op lijnnivo. Daarna volgt een verzwakker met geijkte stappen van 10 dB. Na de nodige versterking van het binnengekomen signaal gaat dit naar de dertig tertsfilters, met centrale frekwenties van 25 Hz . . . 20 kHz. Elk bandfilter wordt gevolgd door een aktieve enkelzijdige gelijkrichter. De uitgangen van de gelijkrichters gaan naar een 30-naar-1 multiplexer, waarvan de uitgang is aangesloten op een komparatorschakeling. Deze schakeling vergelijkt het door de multiplexer geleverde signaal met een aantal referentiespanningen, waarna de uitgangen van de komparator-IC's de elf rijen van het display sturen. Het display bestaat uit een matrix van maar liefst 330 LED's, 11 rijen en 30 kolommen. De kolommen worden geschakeld door een 1-naar-30-multiplexer.
Beide multiplexers in de schakeling zijn aangesloten op een klokschakeling. Deze zorgt er voor dat de multiplexers steeds alle 30 standen doorwerken en dat de twee multiplexers "synchroon" blijven lopen. Als het eerste tertsfilter via de multiplexer met de komparator is verbonden, dan wordt door de andere multiplexer de bijbehorende eerste LED-kolom geaktiveerd. Bij het tweede filter de tweede LED-kolom, enzovoorts.
Verder zitten er nog wat extra's in de schakeling die in dit blokschema niet getekend zijn. Zo kan de resolutie van het display worden omgeschakeld, er zijn diverse LED-indikaties om de gebruiker de bediening te vergemakkelijken en natuurlijk zit ook de reeds genoemde roseruisgenerator standaard in de analyzer.
Waarom eigenlijk een LED-display, terwijl je tegenwoordig zulke leuke dingen kunt doen met fluorescentie-display's, denkt u wellicht? Ja, dat zou gemakkelijker en misschien ook nog mooier zijn geweest. Helaas is er momenteel nog geen fluorescentie-display op de markt dat voor deze toepassing geschikt is. Jammer dus. Kwa prijs valt de LED-oplossing nogal mee: bij dergelijke aantallen zal de prijs voor 330 LED's rond de f 100,– liggen. Heel redelijk, lijkt ons. Bovendien komt ook nog een video-interface voor de terts-analyzer, zodat men kan kiezen tussen twee displays.
Het blokschema ziet er vrij eenvoudig uit. De praktische opzet wijkt hier niet veel van af, maar de grote hoeveelheden die we van sommige delen nodig hebben maken de totale schakeling wel behoorlijk groot.

Het begin

In dit eerste deel worden de ingangs- en voedingsschakeling besproken en de filters. In de volgende "afleveringen" komen dan nog de basisprint met de gelijkrichters, een rose-ruisgenerator en een displayprint waarop tevens de multiplexers en de komparatorschakeling zijn ondergebracht. Later volgt nog een schakeling om de tertsen op een televisiescherm zichtbaar te maken.

2



Figuur 2. De ingangsschakeling en de voeding. De binnenkomende signalen worden hier op nivo gebracht voordat ze verder worden geleid naar de tertsfilters.

De 10 V-aftakkingen van Tr1 in figuur 2 vormen het uitgangspunt voor de ± 8 V-voeding voor de displayprint, welke zich op de — volgende maand te bespreken — basisprint bevindt.

Het ingangsgedeelte

Figuur 2 toont de ingangsschakeling van de analyzer. Links zijn de twee ingangen voor respektievelijk lijnsignaal en mikrofoon te zien. Met behulp van schakelaar S1 kan men kiezen tussen deze twee ingangen.

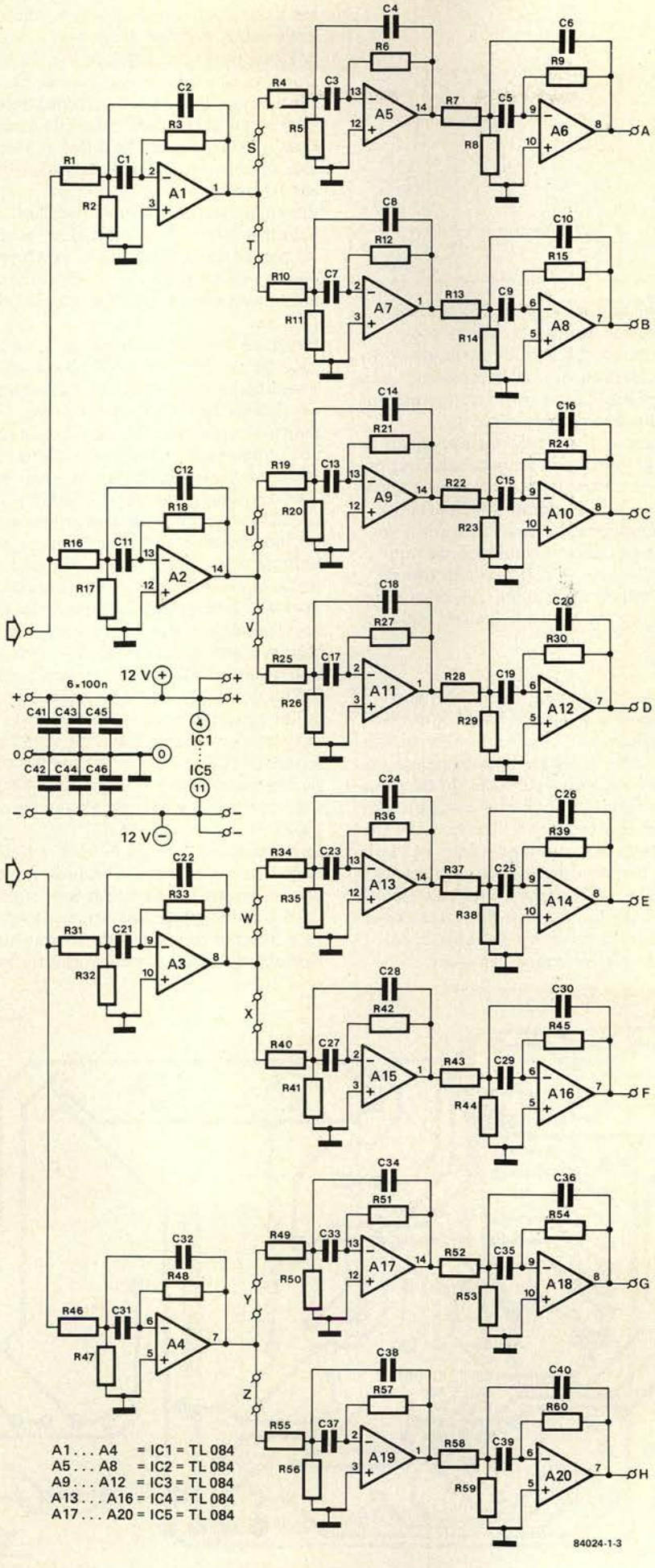
Rond opamp A1 is een mikrofoonvoorversterker opgebouwd. De ingangsimpedantie bedraagt 47 k (geschikt voor de meeste typen mikrofoons) en de versterking kan met potmeter P1 worden ingesteld tussen 50 en 75 maal. Eventueel kan men de versterking van A1 naar eigen wensen aanpassen door R2 te veranderen

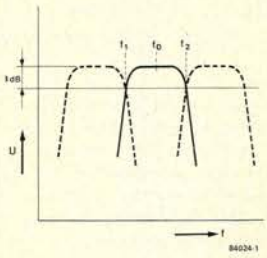
(versterking $A = \frac{R2 + P1 + R3}{R3}$).

De verzwakker is opgebouwd rond schakelaar S2 en de 1%-weerstanden R5 . . . R10. De stappen zijn gegeven in dBm-waarden, waarbij 0 dBm overeenkomt met een ingangsspanning op de lijn-ingang van 775 mV_{eff}. Als men een meetmikrofoon op de mikrofoon-ingang aansluit, dan is het de bedoeling dat de uitgangsspanning van A1 met P1 zo wordt ingesteld dat een nivo van 0 dBm door het meetapparaat wordt aangegeven bij een geluidsdruk (ook wel SPL, sound pressure level, genoemd) van 100 dB. De stand "−10 dB" komt dan overeen met een geluidsdruk van 90 dB, enzovoorts.

De dioden D1 en D2 vormen samen met weerstand R4 een beveiliging om de ingang van opamp A2 tegen te hoge ingangsspanningen te beschermen. De opamp is ingesteld op een vaste versterking van bijna 6x. Daarna volgt een tweede versterkertrap (A3), waarbij de versterking met P2 kan worden geregeld tussen 3 en 11 maal. Deze potmeter dient als "variabele instelling" in kombinatie met de verzwakker. Als de loper van P2 helemaal naar R16 wordt gedraaid (grootste versterking), dan gelden de gekalibreerde waarden bij de verzwakker. Met P2 kan het ingangsnivo vanuit de gekozen verzwakkerstand dan over een bereik van 10 dB traploos worden verzwakt. De hele ingangstrap is zo gedimensioneerd dat hij een ingangssignaal van 7,75 mV_{eff} (−40 dBm, gevoeligste stand) versterkt tot een uitgangssignaal van ongeveer 0,5 V_{eff}. De uitgang van A3 stuurt alle dertig tertsfilters.

Op de uitgang van het ingangsgedeelte is ook nog een "overload"-indikator aangesloten. Deze rond A4 en T1 opgebouwde schakeling waarschuwt door middel van een LED (D4) wanneer de ingangsversterkers overstuurd worden. Dat betekent dat het ingangssignaal kleiner moet worden gemaakt of dat de verzwakker in een ongevoeliger stand moet worden gezet. De overload-indikatie bestaat uit een als komparator geschakelde opamp (A4), die het uitgangssignaal vergelijkt met een





tertsfilters

Terts: Centrale frekwentie: f_0
-3dB-punten: f_1 en f_2

$\frac{f_2}{f_1} = 2^{1/3}$

$f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$

symmetrie, dus:
$f_1 = f_0 \cdot 2^{1/6}$
$f_2 = f_0 \cdot 2^{1/6}$

Tertsfrekwenties:
definitie: $f_0 = 10^{n/10}$Hz met
n = bandnummer
n = 14....43

bijvoorbeeld:
n = 14 → f_0 = 25 Hz
n = 30 → f_0 = 1000 Hz
n = 43 → f_0 = 20 kHz

Aangezien:
$2 = 10^{\log 2} \approx 10^{0,3}$en dus:

$2^{\pm 1/6} \approx 10^{3/10 \times \pm 1/6} =$
$= 10^{\pm \frac{0,5}{10}}$

geldt dan voor de kantelpunten: $\frac{n-0,5}{10}$
$f_1 \approx 10$

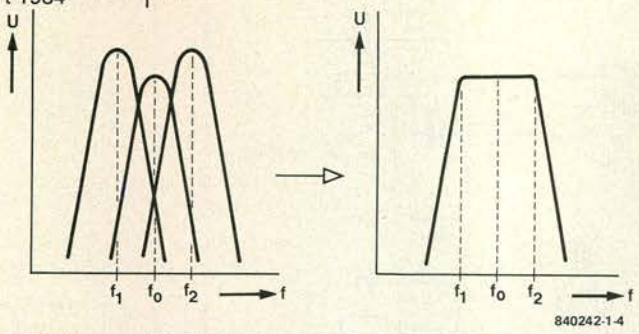
$f_2 \approx 10^{\frac{n+0,5}{20}}$

n = 14...43

Voorbeeld:
n = 30
$f_0 = 10^{30/10} =$
$= 10^3 = 1000$ Hz
$f_1 = 10^{29,5/10} = 10^{2,95} =$
$= 891,25$ Hz
$f_2 = 10^{30,5/10} = 10^{3,05} =$
$= 1122,02$ Hz

Figuur 3. Een gedeelte van de tertsfilters, om precies te zijn acht van de dertig. Sommige filtersekties (A1, A2, A3 en A4) worden gebruikt voor twee tertsbanden.

4



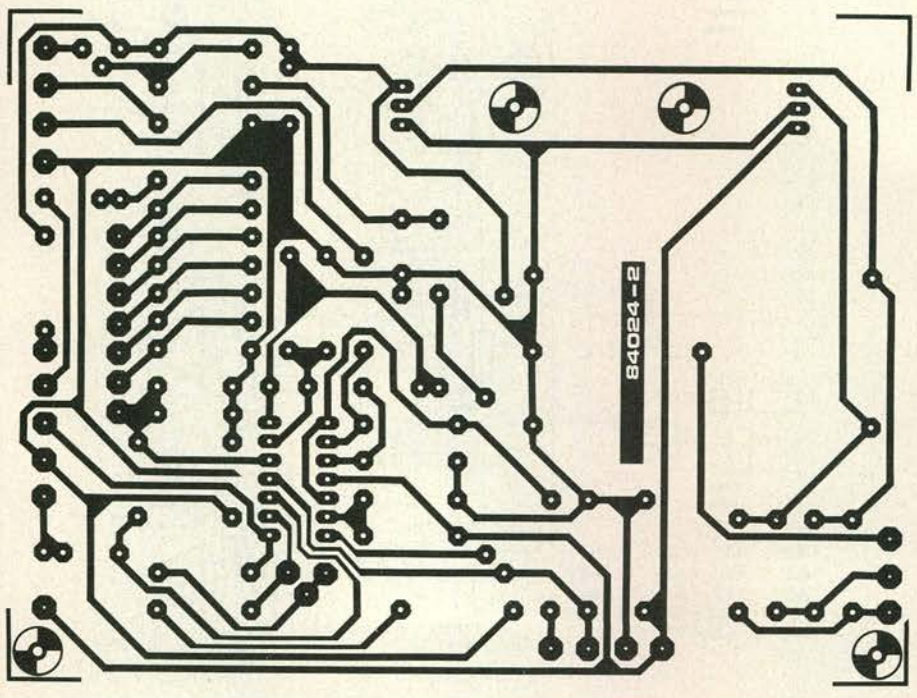
Figuur 4. Deze schets toont hoe een filter wordt "samengesteld" uit drie in serie geschakelde bandfilters. Het resultaat is een heel steil filter met een afgeplatte top.

referentiespanning die via R17 en R18 wordt afgeleid van de positieve voedingsspanning. D3 en C6 "verlengen" de uitgangssignalen van de komparator, zodat de LED ook bij korte oversturingspieken nog duidelijk zichtbaar oplicht.
De voeding voor de hele terts-analyzer is op de print van de ingangsschakeling ondergebracht. Vandaar dat het schema van de voeding ook in figuur 2 is getekend. Twee spanningsstabilisatoren zorgen voor een symmetrische gestabiliseerde voeding van + en −12 V. De stroom die de voeding kan leveren, bijna 1 A, is ruim voldoende voor de hele schakeling inklusief display.

De filters

Een van de moeilijkste punten bij een terts-analyzer zijn wel de benodigde filters. Aangezien de banden heel smal zijn en heel dicht op elkaar liggen, moeten de bandfilters bijzonder steil zijn. In dit geval redden we het dan ook niet met een eenvoudig filtertje rond een opamp. Nee, we hebben zelfs drie opamps nodig per tertsfilter. Dat levert voor 30 banden meteen een totaal van 90 opamps, niet mis. Door enkele truuks kunnen we dat aantal terugbrengen tot 75, zoals we dadelijk zullen zien. Als we dan uitgaan van quad-opamps (vier opamps in een huisje) valt het aantal benodigde IC's nog mee.
In verband met het grote aantal filters hebben we in het schema van figuur 3 slechts enkele filters getekend; de andere zijn hieraan identiek. Zo'n afgebeelde groep van acht filters is steeds ondergebracht op één print. In totaal zijn er dus vier filter-prints, waarbij de laatste slechts zes filters bevat.
We zullen even een filter bekijken. De bandbreedte van een tertsfilter is altijd $\sqrt[3]{2}$. Bij een centrale frekwentie van bijvoorbeeld 1 kHz liggen de −3 dB-punten van het bijbehorende tertsfilter op 891 Hz en 1122 Hz.
Het daaropvolgende filter heeft een centrale frekwentie van 1,25 kHz (afgerond, in werkelijkheid 1,26 kHz) en kantelpunten op 1122 Hz en 1414 Hz, enzovoorts. Volgens internationale specifikaties die bestaan voor tertsfilters in professionele meetapparatuur (ANSI-specifikaties) moeten de −40 dB-punten van het 1 kHz-filter liggen bij 552 Hz en 1,81 kHz. Dat geeft een goede indruk van de steilheid van zulke schakelingen. Voor een goede werking zijn steile filters zonder meer noodzakelijk, anders zou bijvoorbeeld een signaal met een frekwentie van 1 kHz niet alleen zichtbaar worden gemaakt op de 1 kHz-LED-kolom, maar ook op de ernaast liggende LED-kolommen. Met drie normale opamps is het mogelijk een bandfilter op te zetten dat praktisch voldoet aan de al genoemde ANSI-specifikaties. En met dat praktisch bedoelen we dat het filter die −40 dB-punten tot op enkele dB's nauwkeurig haalt!
In het schema bestaat één filter bijvoorbeeld uit de opamps A1-A5-A6. Rond elke opamp is een meervoudig tegengekoppeld banddoorlaatfilter opgebouwd. De drie filterbanden zijn iets verschoven ten opzichte van elkaar, zoals figuur 4 laat

5



Figuur 5. De print waarop de ingangsschakeling en de voeding worden ondergebracht. De stabilisator-IC's moeten van koelplaatjes worden voorzien.

zien. Eén filter ligt precies op de centrale frekwentie f_0 van de terts, terwijl de andere twee filters met hun "middenfrekwenties" precies op de kantelpunten f_1 en f_2 van die tertsband liggen. Door een juiste keuze van Q-faktor en versterkingsfaktor van ieder filter kan zo een bijzonder smalbandig totaalfilter met een recht lopend "topje" worden gemaakt. De Q-faktor van alle filters is hier iets groter dan vier, terwijl de versterking van het "middenfilter" 1 is en van de zijbandfilters 1,4. De hele berekening van een dergelijk filter is nogal komplex, maar gelukkig kunnen we tegenwoordig daarvoor de hulp van de computer inroepen. In principe kan met een dergelijke opzet een nog grotere steilheid worden bereikt, maar dat vereist een hogere Q-faktor. En dat laatste is niet te realiseren bij hogere frekwenties als we gewone, vrij goedkope opamps willen gebruiken (met een vrij laag open-lus-kantelpunt). Wie zelf nog eens wil rekenen aan zulke bandfilters verwijzen we naar Elektuur juni 1983, waar in het artikel "spektrum-uitsturingsmeter" de basisformules zijn gegeven van een enkelvoudig filter.

We hebben in dit verhaal gezien dat het hoge zijbandfilter van een tertsband identiek is aan het lage zijbandfilter van de daaropvolgende tertsband. Het is dus mogelijk om dit filter voor twee tertsen toe te passen, zoals in het schema getekend is. Zo vormt A1 het hoge zijbandfilter voor het tertsfilter A1-A5-A6 en het lage zijbandfilter voor het filter A1-A7-A8. Dat levert bij 30 filters dus een besparing van 15 bandfilters.

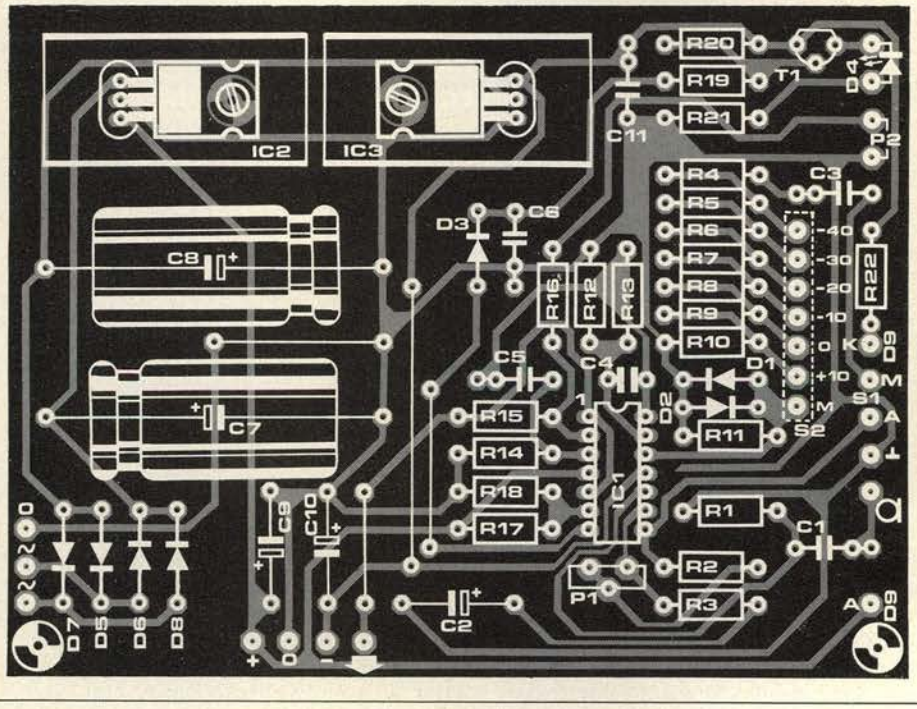
De nauwkeurigheid van de komponenten is bij deze filters zeer belangrijk. Vandaar dat haast overal komponenten met toleranties van 1% en 2,5% worden toegepast. Daar komen we bij de bouw nog op terug.

De opbouw

Ofschoon de zaak natuurlijk nog niet kompleet is, kunnen we toch al beginnen met het opbouwen van enkele printen. Het testen zal echter moeten wachten tot de bouw van de analyzer wat verder gevorderd is. Vooral aan de filterprinten kan men moeilijk metingen verrichten zonder uitgebreide meetapparatuur.

Bij de bouw van de analyzer is het bijzonder belangrijk, dat kunnen we niet genoeg benadrukken, dat men zich exakt houdt aan de in de onderdelenlijsten vermelde komponenten! Voor de IC's wordt een goede kwaliteit voetjes aanbevolen.

We beginnen met het opbouwen van de ingangsversterker en de voeding op de print uit figuur 5. Alleen in de verzwakkersektie zijn enkele 1%-weerstanden gebruikt, de rest is allemaal "gewoon". Pas goed op met die 1%-weerstanden! De weerstandswaarde wordt hierbij namelijk met *vier* ringen aangegeven in plaats van de gebruikelijke drie. Een 1%-weerstand van 1 k heeft dus *niet* de ringen bruin-zwart-rood, maar de vier ringen bruin-zwart-zwart-bruin. De laatste ring die het aantal nullen aangeeft achter de cijferringen geeft dus bij dezelfde waarde één nul minder dan bij de drie-ringen-kodering, omdat er een extra ring bij is gekomen. Let daar goed op, ook bij de filters. Sorteer de 1%-weerstanden vantevoren naar waarde en meet ze liefst even met een multimeter na voordat ze op de print worden gesoldeerd. Verder zal de print voor de ingangstrap en de voeding weinig moeilijkheden geven. De stabilisator-IC's moeten worden voorzien van een koelplaatje. Met het aansluiten van de schakelaars, LED's en ingangsbussen kan men beter wachten tot de hele schakeling zo ver is opgebouwd dat men een komplete opstelling met kast en frontplaatindeling kan maken.



Onderdelenlijst ingangs/voedingsprint (figuur 5)

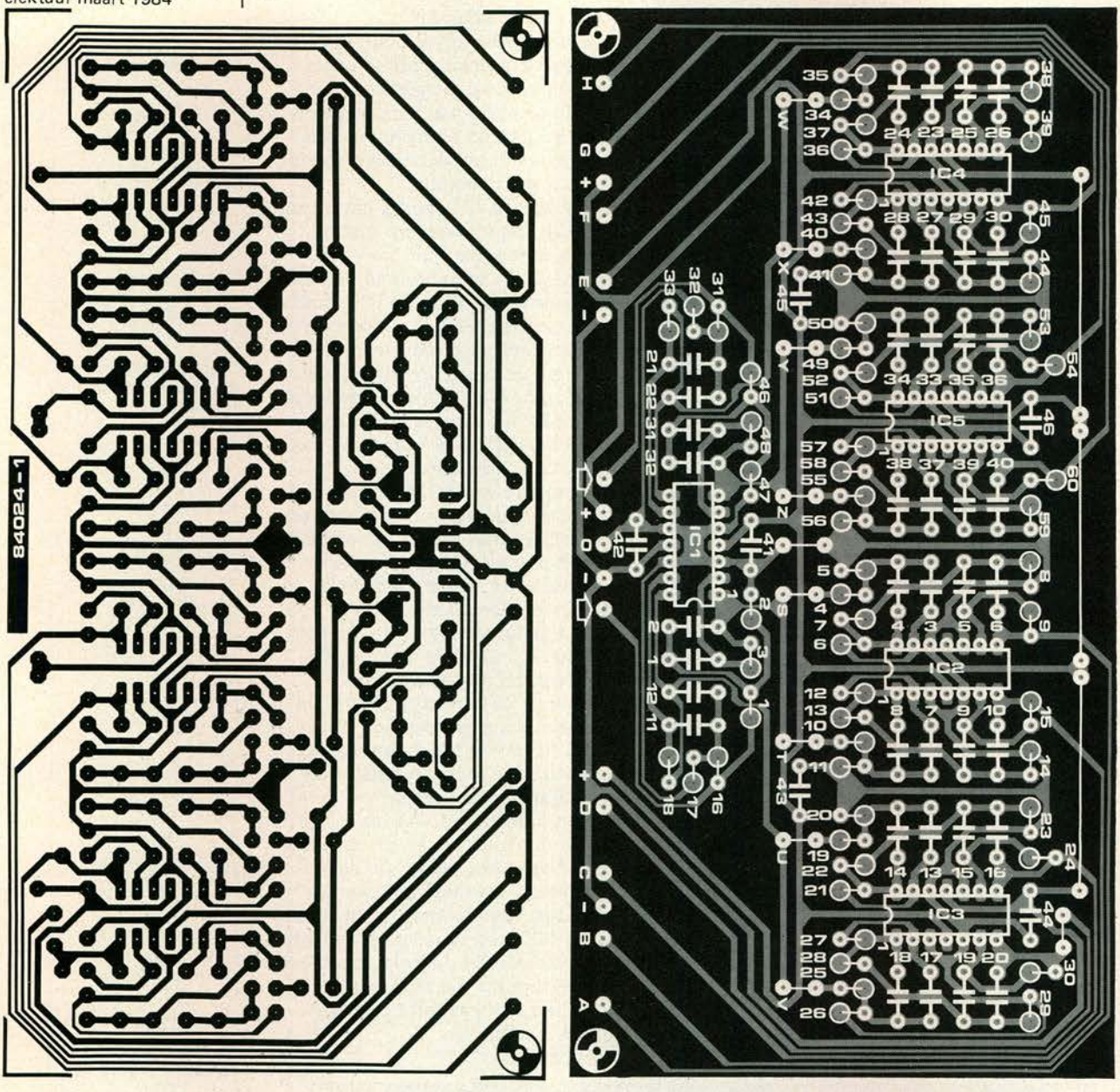
Weerstanden:
R1 = 47 k
R2 = 150 k
R3 = 3k3
R4 = 1 k
R5 = 68k1 1%
R6 = 21k5 1%
R7 = 6k81 1%
R8 = 2k15 1%
R9 = 681 Ω 1%
R10 = 316 Ω 1%
R11,R20 = 10 M
R12 = 39 k
R13 = 180 k
R14 = 330 k
R15 = 220 k
R16 = 22 k
R17 = 18 k
R18 = 68 k
R19 = 1 M
R21 = 560 Ω
R22 = 1k2
P1 = 100 k instelpotmeter
P2 = 100 k log potmeter

Kondensatoren:
C1,C3 = 470 n
C2 = 10 µ/16 V
C4 = 4p7
C5 = 220 n
C6 = 47 n
C7,C8 = 2200 µ/25 V
C9,C10 = 2µ2/16 V
C11 = 100 n

Halfgeleiders:
D1,D2,D3 = 1N4148
D4 = LED rood 3 mm ϕ
D5 . . . D8 = 1N4001
D9 = LED groen 3 mm ϕ
T1 = BC 517
IC1 = TL 084
IC2 = 7812
IC3 = 7912

Diversen:
F = zekering 0,5 A, met zekeringhouder
Tr1 = trafo sekundair 2 x 10/15 V/1 A
S1 = enkelpolige wisselschakelaar
S2 = draaischakelaar 1 moederkontakt, 6 standen
S3 = dubbelpolige schakelaar
koelplaat voor IC2 en IC3, bijvoorbeeld KL 103, SK 13

Geschatte bouwkosten:
f 100,— inklusief print



Figuur 6. De filterprint. Hiervan zijn vier stuks nodig: drie printen met elk acht tertsfilters en een print met zes filters, zodat we op een totaal van dertig komen.

Benodigde onderdelen voor de filters:

Weerstanden (alle 1%):

3 x 887 Ω
3 x 1k00
3 x 1k13
3 x 1k27
3 x 1k40
3 x 1k43
3 x 1k58
3 x 1k62
3 x 1k78
3 x 1k82
3 x 2k00
3 x 2k05
3 x 2k21
6 x 2k26
3 x 2k49
6 x 2k55
3 x 2k80
3 x 2k87
3 x 3k16
3 x 3k24
6 x 3k57
3 x 4k02
3 x 21k0
3 x 26k7
3 x 32k4
3 x 33k2
3 x 34k0
3 x 38k3
3 x 41k2
3 x 42k2
3 x 48k7
3 x 52k3
6 x 53k6
6 x 59k0
6 x 60k4
9 x 66k5
6 x 75k0
3 x 76k8
6 x 82k5
3 x 84k5
6 x 93k1
6 x 95k3
6 x 105 k
3 x 107 k
9 x 118 k
3 x 130 k
3 x 133 k
3 x 147 k
6 x 150 k
3 x 165 k
6 x 169 k
6 x 187 k
3 x 210 k
3 x 215 k
6 x 237 k
3 x 267 k

Geschatte bouwkosten: *f* 300,— inklusief 4 printen

Kondensatoren:

20 x 220 n (MKH) 5%
30 x 100 n (MKH of Styroflex) 2,5 of 5%
20 x 22 n (MKH of Styroflex) 2,5 of 5%
30 x 10 n (Styroflex) 2,5%
20 x 2n2 (Styroflex) 2,5%
30 x 1 n (Styroflex) 2,5%
24 x 100 n

Halfgeleiders:

19 x TL 084

Het enige dat op dit moment kan worden getest op deze print is de voeding. Na het aansluiten van de trafo dient men op de punten + en − een spanning van + en −12 V te meten ten opzichte van de "0"-aansluiting. De uitgangsspanningen mogen niet meer dan 0,5 V van de nominale waarde afwijken.

Het opbouwen van de filters zal iets meer moeite kosten. Van de in figuur 6 afgebeelde print heeft men vier stuks nodig. In tabel 1 is aangegeven welke komponenten op iedere print moeten komen. Print IV is niet volledig bezet, hier blijft

Tabel 1. Onderdelenlijst filter-printen.

	print I	print II	print III	print IV
R1	76k8	26k7	42k2	66k5
R2	3k24	1k13	1k78	2k8
R3	215 k	75 k	118 k	187 k
C1,C2	220 n	100 n	10 n	1 n
R4	95k3	34 k	53k6	84k5
R5	4k02	1k43	2k26	3k57
R6	267 k	93k1	150 k	237 k
C3,C4	220 n	100 n	10 n	1 n
R7	118 k	41k2	66k5	105 k
R8	3k57	1k27	2 k	3k16
R9	237 k	82k5	130 k	210 k
C5,C6	220 n	100 n	10 n	1 n
R10	60k4	21 k	33k2	53k6
R11	2k55	887 Ω	1k4	2k21
R12	169 k	59 k	93k1	147 k
C7,C8	220 n	100 n	10 n	1 n
R13	95k3	32k4	52k3	82k5
R14	2k87	1 k	1k58	2k49
R15	187 k	66k5	105 k	165 k
C9,C10	220 n	100 n	10 n	1 n
R16	48k7	76k8	26k7	42k2
R17	2k05	3k24	1k13	1k78
R18	133 k	215 k	75 k	118 k
C11,C12	220 n	22 n	10 n	1 n
R19	60k4	95k3	34 k	53k6
R20	2k55	4k02	1k43	2k26
R21	169 k	267 k	93k1	150 k
C13,C14	220 n	22 n	10 n	1 n
R22	75 k	118 k	41k2	66k5
R23	2k26	3k57	1k27	2 k
R24	150 k	237 k	82k5	130 k
C15,C16	220 n	22 n	10 n	1 n
R25	38k3	60k4	21 k	33k2
R26	1k62	2k55	887 Ω	1k4
R27	107 k	169 k	59 k	93k1
C17,C18	220 n	22 n	10 n	1 n
R28	59 k	95k3	32k4	52k3
R29	1k82	2k87	1 k	1k58
R30	118 k	187 k	66k5	105 k
C19,C20	220 n	22 n	10 n	1 n
R31	66k5	48k7	76k8	26k7
R32	2k8	2k05	3k24	1k13
R33	187 k	133 k	215 k	75 k
C21,C22	100 n	22 n	2n2	1 n
R34	84k5	60k4	95k3	34 k
R35	3k57	2k55	4k02	1k43
R36	237 k	169 k	267 k	93k1
C23,C24	100 n	22 n	2n2	1 n
R37	105 k	75 k	118 k	41k2
R38	3k16	2k26	3k57	1k27
R39	210 k	150 k	237 k	82k5
C25,C26	100 n	22 n	2n2	1 n
R40	53k6	38k3	60k4	21 k
R41	2k21	1k62	2k55	887 Ω
R42	147 k	107 k	169 k	59 k
C27,C28	100 n	22 n	2n2	1 n
R43	82k5	59 k	95k3	32k4
R44	2k49	1k82	2k87	1 k
R45	165 k	118 k	187 k	66k5
C29,C30	100 n	22 n	2n2	1 n
R46	42k2	66k5	48k7	–
R47	1k78	2k8	2k05	–
R48	118 k	187 k	133 k	–
C31,C32	100 n	10 n	2n2	–
R49	53k6	84k5	60k4	–
R50	2k26	3k57	2k55	–
R51	150 k	237 k	169 k	–
C33,C34	100 n	10 n	2n2	–
R52	66k5	105 k	75 k	–
R53	2 k	3k16	2k26	–
R54	130 k	210 k	150 k	–
C35,C36	100 n	10 n	2n2	–
R55	33k2	53k6	38k3	–
R56	1k40	2k21	1k62	–
R57	93k1	147 k	107 k	–
C37,C38	100 n	10 n	2n2	–
R58	52k3	82k5	59 k	–
R59	1k58	2k49	1k82	–
R60	105 k	165 k	118 k	–
C39,C40	100 n	10 n	2n2	–
C41 . . . C46	100 n	100 n	100 n	100 n
IC1	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084(¾)
IC2	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC3	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC4	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC5	TL 084	TL 084	TL 084	–
A→	25 Hz	160 Hz	1000 Hz	6300 Hz
B→	31½ Hz	200 Hz	1250 Hz	8000 Hz
C→	40 Hz	250 Hz	1600 Hz	10.000 Hz
D→	50 Hz	315 Hz	2000 Hz	12.500 Hz
E→	63 Hz	400 Hz	2500 Hz	16.000 Hz
F→	80 Hz	500 Hz	3150 Hz	20.000 Hz
G→	100 Hz	630 Hz	4000 Hz	–
H→	125 Hz	800 Hz	5000 Hz	–

een gedeelte leeg. In plaats van een gewone onderdelenlijst hebben we hier een lijstje gegeven waarin de onderdelen naar aantal en waarde zijn gerangschikt. Dat is vooral handig bij het sorteren van de weerstanden.

Alle weerstanden op de filterprinten moeten 1%-typen zijn. De kondensatoren moeten eigenlijk allemaal 2,5%-typen zijn, maar dat geeft in de praktijk enkele moeilijkheden. 2,5%-kondensatoren zijn meestal vrij groot, tenminste voor sommige waarden die wij hier nodig hebben. Dit zou de afmetingen van de filterprinten onaanvaardbaar groot maken. We hebben daarom gekozen voor een tussen-oplossing in de volgende vorm. Alle kondensatoren van 10 n en kleiner worden 2,5%-styroflex-kondensatoren. Voor grotere waarden (22 n, 100 n, 220 n) kunnen 5% MKH- of MKM-kondensatoren worden toegepast. In de praktijk blijkt de nauwkeurigheid van deze 5%-ers meestal beter dan 3% te zijn. Wil men de analyzer zo goedkoop mogelijk houden, dan is het ook mogelijk om voor alle filterkondensatoren MK.-typen te nemen. Op de printen is hiermee in elk geval rekening gehouden. Het mooiste en goedkoopste is het als men allemaal MK.-typen gebruikt en de kondensatoren nameet met een kapaciteitsmeter, bijvoorbeeld het model dat in het februarinummer van Elektuur is beschreven. De besparing die men op die manier kan bereiken is zodanig dat het alleen al voor deze toepassing de moeite loont om de kapaciteitsmeter te bouwen.

Alle weerstanden en styroflex-kondensatoren worden loodrecht op de printen gemonteerd. Voor de IC's geldt: neem een bekend fabrikaat, anders kunnen vooral in de hoogste filterbanden problemen ontstaan. Ook hier is nog een "goedkoper" alternatief: op de twee "laagste" printen kan men in plaats van de TL 084 ook de LM 324 gebruiken. Dit IC is pen-kompatibel met de TL 084 en kan er zo ingeprikt worden.

Vergeet niet om elke filterprint zijn eigen nummer te geven, I, II, III en IV, anders wordt het later nogal een gezoek als de filterprinten op de basisprint moeten worden gemonteerd. Nadat alle printen dan zijn opgebouwd kunnen ze zolang worden opgeborgen, want in dit stadium hoeft verder nog niets te worden gemeten. Als men er maar zeker van is dat alle komponenten op de juiste plaats zijn gemonteerd!

Dat was het voor deze maand. Volgende maand kunt u de basisprint en de displayprint verwachten, waarmee het geheel dan al aardig op een komplete analyzer begint te lijken.

Het koppelen van digitale IC's binnen één logische familie zal in de praktijk niet snel tot problemen leiden, zolang maar rekening wordt gehouden met fan-out en (parasitaire) bedradings- en ingangskapaciteiten. Lastiger wordt het als verschillende logische families door elkaar gebruikt worden, zoals TTL (standaard, LS en ALS) en CMOS. En het aantal kombinatiemogelijkheden breidt zich uit met het groter worden van de logische stamboom. Zo konden we onlangs de geboorte aankondigen van high speed CMOS (HC-MOS), die ook weer in twee varianten op de markt is. Hoe staat het met de kompatibiliteit van al deze families? Of: hoe digitaal is digitaal? Voor wie er het fijne van wil weten is een duik in de databoeken onvermijdelijk.

logische familie-aangelegenheden

een digitaal-huwelijks-buro

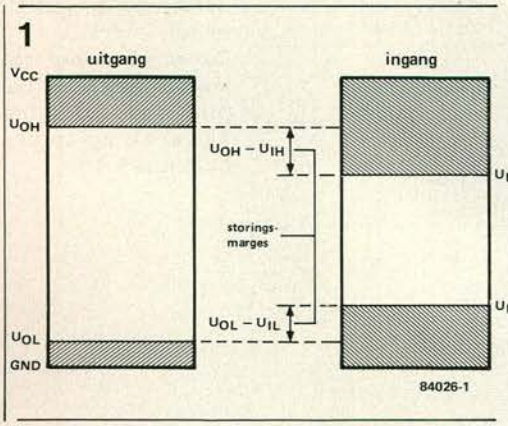
Digitale elektronica mag zich verheugen in een grote populariteit. De reden daarvan is niet zo moeilijk te raden: omdat de signalen òf logisch 1, òf logisch 0 zijn (en niets daar tussen in), is het ontwerpen en het foutzoeken relatief eenvoudig.
Zolang het "in de familie" wordt gehouden, dus bijvoorbeeld alleen met TTL of met CMOS wordt gewerkt, heeft de fabrikant ervoor gezorgd dat er geen problemen zullen ontstaan. De logische nivo's zijn duidelijk gedefinieerd en de in- en uitgangsstromen zijn op elkaar aangepast.
Maar nu de kombinatie van verschillende logische families. Daar komt worst case design bij om de hoek kijken, een kreet inherent aan analoog ontwerpen en daarom door digi-freaks geschuwd als de pest. Toch maar even doorbijten.

Even voorstellen?!

Het feit dat er zoveel verschillende logische families zijn heeft natuurlijk zijn oorzaken. Die kunnen worden samengevat met snelheid en zuinigheid. In de race naar steeds kortere schakeltijden bij een steeds kleinere vermogensdissipatie is de ene na de andere serie logische IC's ten tonele verschenen. Om praktische redenen en vanwege de gewenste overzichtelijkheid kunnen niet alle families en alle mogelijke kombinaties behandeld worden. Daarom is een selektie gemaakt van de op dit moment (of in de nabije toekomst te verwachten) meest voorkomende series voor de amateur. Een overzicht hiervan met hun kenmerkende gegevens staat in tabel 1. Die gegevens moeten als richtlijn beschouwd worden; ze dienen voor een globale vergelijking. Afhankelijk van bedrijfskondities en fabrikaat kunnen kleine verschillen optreden.
De logische 1 en de logische 0 waarop het digitaal denken gebaseerd is, moeten voor de konkrete realisatie in spanningsnivo's vertaald worden. De daarbij te definiëren spanningen staan in figuur 1. Voor een goed funktioneren van de schakeling in alle omstandigheden (worst case) moet U_{OH} altijd groter zijn dan U_{IH} en U_{OL} altijd kleiner dan U_{IL}. Tabel 2 is een overzicht van de hier behandelde families met hun bijbehorende nivo's. De nivo's van CMOS zijn alleen bij 5 V gegeven omdat we TTL-kompatibiliteit willen bezien.

Tabel 1

	TTL			CMOS		
serie	7400	74 LS	74 ALS	4000	74 HC	74 HCT
voedingsspanning	5 V	5 V	5 V	3-18 V	2-6 V	5 V
dissipatie per poort	10 mW	2 mW	1 mW	2,5 nW	2,5 nW	2,5 nW
poortvertragingstijd	10 ns	9,5 ns	4 ns	40 ns	9 ns	9 ns



Figuur 1. De logische nivo's vertaald in konkrete spanningen. Tussen "hoog" en "laag" is een verboden gebied.

Kombinatiemogelijkheden

Allereerst gaan we bekijken welke families louter afgaande op de in- en uitgangsnivo's elkaar zonder problemen "verstaan". Uiteraard (en gelukkig) geeft uitwisseling binnen de TTL-groep geen problemen. In een enkel geval zal er iets aan storingsmarge gewonnen worden, namelijk daar waar standaard TTL plaats maakt voor LS- of ALS-TTL. Ook de HCT-MOS (de high speed CMOS die TTL-kompatibel is) laat zich zonder meer met TTL koppelen. Sterker nog, de gebruiker hoeft er helemaal geen weet van te hebben dat ie met CMOS aan het werken is, zijn poortjes gedragen zich gewoon als extra zuinige LS-TTL-circuits. De tolerantie op de voedingsspanning mag bij HCT-MOS bovendien groter zijn dan bij TTL (10% tegen 5%), hetgeen betekent dat een voeding die voldoet aan TTL-eisen zeker zal voldoen aan HCT-eisen.
Van TTL naar CMOS, dat is een kombinatie die niet gaat zonder voorzorgsmaatregelen. De U_{OH} van TTL is in alle gevallen lager dan de U_{IH} van CMOS bij een voedingsspanning van 5 V. Daarom zal een "logische 1" op een TTL-uitgang niet altijd door de CMOS-ingang als "hoog" geïnterpreteerd worden. Hetzelfde geldt als we HC-MOS met TTL willen aansturen die op 5 V werkt. In dit geval is U_{IH} minimaal 3,15 V, hetgeen TTL

Tabel 2

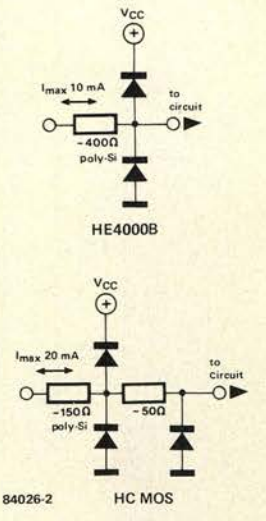
	TTL	LS-TTL	ALS-TTL	CMOS	HCT-MOS	HC-MOS	
	5 V ±5%	5 V ±5%	5 V ±5%	3 . . . 18 V	5 V ±10%	2 . . . 6 V	
V_{CC}				5 V		5 V ±10%	3 V
U_{IH} – ingangsnivo logische 1 (min)	2,0 V	2,0 V	2,0 V	3,5 V	2,0 V	3,15 V	2,1 V
U_{IL} – ingangsnivo logische 0 (max)	0,8 V	0,8 V	0,8 V	1,5 V	0,8 V	1,1 V	0,6 V
U_{OH} – uitgangsnivo logische 1 (min)	2,4 V	2,7 V	2,7 V	4,5 V	3,7 V	3,7 V	2,2 V
U_{OL} – uitgangsnivo logische 0 (max)	0,5 V	0,5 V	0,4 V	0,4 V	0,4 V	0,4 V	0,4 V
I_{IL} (I_{sink}-ingang) (max)	–1,6 mA	–0,36 mA	–0,2 mA	–0,005 µA			
I_{IH} (I_{source}-ingang) (max)	40 µA	20 µA	20 µA	0,005 µA			
I_{OL} (I_{sink}-uitgang) (min)	16 mA	8 mA	4 mA	0,4 mA	4 mA	4 mA	4 mA
I_{OH} (I_{source}-uitgang) (min)	–400 µA	–400 µA	–400 µA	–0,4 mA	–4 mA	–4 mA	–4 mA

toch weer boven de pet gaat. Hier is echter wel een mouw aan te passen. HC-MOS is geschikt voor voedingsspanningen van 2 . . . 6 V. Staat het HC-MOS-gedeelte op 3 V te draaien, dan komt U_{IH} op 2,1 V te liggen (70% van 3 V). Nu is TTL wèl in staat een logische 1 te leveren, en wel met een storingsmarge van 0,3 V. Wèl treedt hier de situatie op waarin het TTL-uitgangsnivo hoger kan komen te liggen dan de HC-MOS-voedingsspanning. In dat geval gaat er een stroom lopen door de 150 Ω ingangsweerstand en de ingangsprotektiediode (figuur 2). De grootte van die stroom wordt begrensd door de kollektorweerstand in het uitgangscircuit van de TTL poort en die 150 Ω. Zolang de ingangsstroom de 20 mA niet overschrijdt, en dat zal normaal gesproken niet gebeuren, is er niets aan de hand.
Wat betreft de logische nul in deze situatie (we hebben het nog steeds over TTL → HC-MOS) wordt het dringen: U_{IL} is namelijk maximaal 0,6 V (20% van 3 V), terwijl de U_{OL} van TTL 0,5 V is, hetgeen ons een storingsmarge van 0,1 V overlaat.
Van CMOS en HC-MOS naar TTL geeft gelukkig minder problemen, aangenomen tenminste dat die CMOS op een 5 V voeding werkt. TTL stelt niet zulke hoge eisen aan de ingangsnivo's; U_{IL} ligt relatief hoog en U_{IH} relatief laag. De CMOS-uitgangsspanningen sluiten daarom zonder meer aan op wat voor TTL vereist is, maar we moeten op onze hoede zijn of de CMOS de relatief grote TTL-ingangsstromen wel kan leveren (of opnemen). Dat geldt met name als gewone CMOS geacht wordt standaard-TTL aan te sturen. Onder de kop "fan-out" gaan we daar dieper op in.
Onnodig te vermelden dat wanneer het CMOS-gedeelte op een hogere voedingsspanning (bijv. 15 V) werkt, er bij de koppeling met TTL of HCT-MOS een nivo-aanpassing gerealiseerd moet worden, en wel met een zogenaamde level shifter.

Fan-out

Wat betreft de ingangsstroom moet er een onderscheid gemaakt worden tussen TTL en CMOS. TTL-ingangen zijn uitgevoerd met een (multi-emitter)transistor waarvan de basis via een weerstand naar V_{CC} is geschakeld (figuur 3). Dat heeft tot gevolg dat een vrijhangende ingang overeenkomt met logisch 1. Een logische 0 maakt men door de ingang naar massa te trekken. Daarbij loopt er een stroom uit de ingang, de zogenaamde sink-stroom. Bij standaard-TTL is die sink-stroom 1,6 mA, bij LS-TTL 0,4 mA en bij ALS-TTL 0,2 mA. Deze waarden zijn ook vermeld in tabel 2. De uitgang van de aansturende poort moet deze sink-stroom kunnen verwerken. Voor TTL is dat natuurlijk geen probleem (de uitgangen zijn erop berekend) maar CMOS wil nog wel eens in de problemen komen. Niet zo vreemd, want als we het bij CMOS in de familie houden wordt er van de uitgang helemaal niet verlangd dat er "grote" stromen geleverd worden. Alleen de laadstromen van de ingangskapaciteiten (en de bedrading) zullen lopen en voor het overige slechts de ingangslekstroom, en die is in de orde van grootte van enkele nA's.
Voor het berekenen van de fan-out in het algemeen, dus ook in inter-familiale gevallen, kan de maximaal leverbare uitgangsstroom gedeeld worden door de benodigde ingangsstroom. Deze stromen zijn gedefinieerd voor zowel het hoog als het laag nivo (zie tabel 2). Volgend uit de opzet van

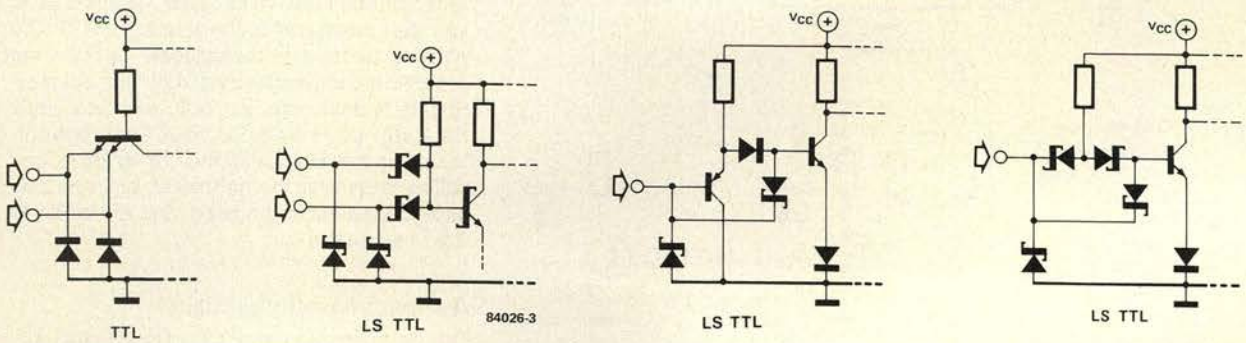
2



Figuur 2. Ingangsprotektie bij CMOS en HC-MOS circuits.

Figuur 3. Verschillende konfiguraties van (LS-) TTL-ingangen. Als de ingang "laag" gemaakt wordt loopt er een relatief grote stroom uit de ingang (sink-current).

3



het TTL-ingangscircuit hebben we al gezien dat de I_{IL} van een TTL-poort aanmerkelijk groter is dan de I_{IH}. Vanwege dit niet symmetrisch zijn van de ingangsstroom moet de fan-out bij beide logische nivo's berekend worden. De kleinste hieruit volgende waarde moet aangehouden worden.
Aan de hand van de gegevens uit tabel 2 is het mogelijk de fan-out bij de verschillende kombinaties te berekenen. Voor het overzicht zijn die resultaten in een aparte tabel vermeld: tabel 4. De fan-out is alleen berekend voor dié kombinaties die wat betreft de logische nivo's rechtstreeks op elkaar passen (zie tabel 3).

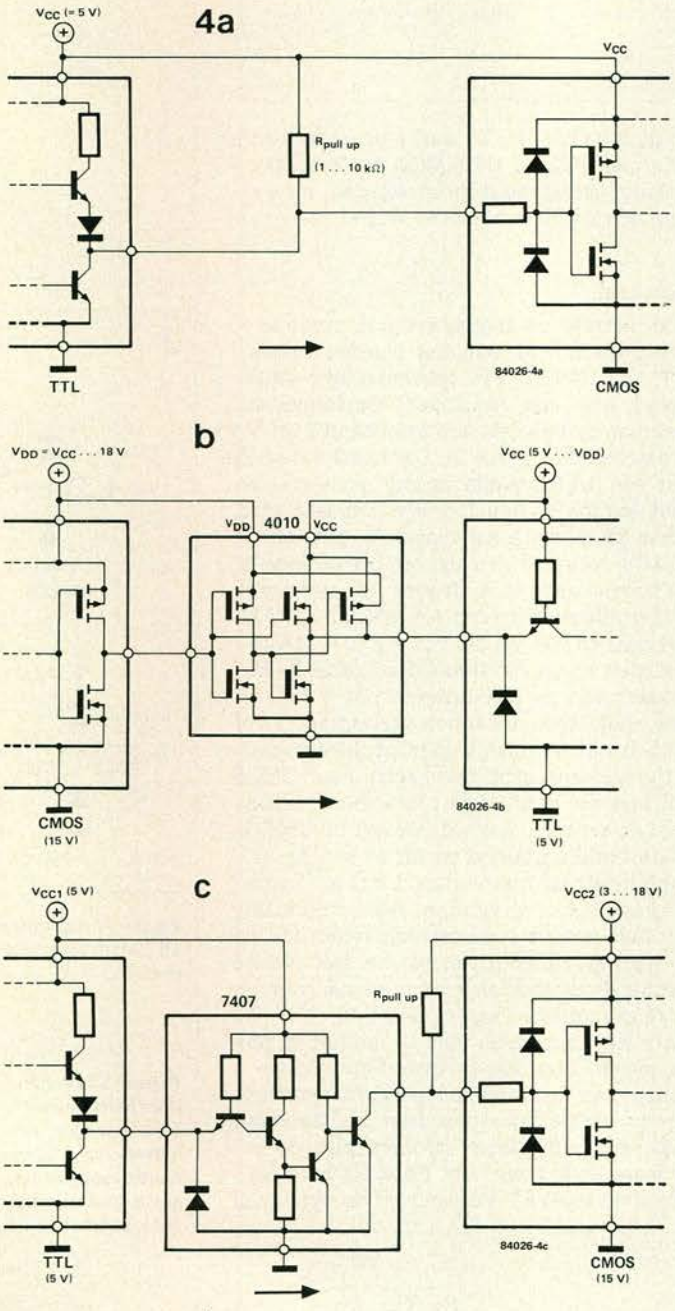
Tabel 3

van \ naar	TTL	HCT MOS	HC MOS (5 V)	CMOS (5 V)	CMOS (>5 V)
TTL	●	●	2) ○		
HCT MOS	●	●	●	●	3)
HC MOS (5 V)	●	●	●	●	
CMOS (5 V)	1) ○	●	●	●	
CMOS (>5 V)		3)			●

1) Wat nivo's betreft mogelijk, maar beperkte mogelijkheden i.v.m. sink-current; bufferen!

2) Wel mogelijk indien het HC-MOS-gedeelte wordt gevoed met 3 V.

3) Niet mogelijk zonder extra aanpassingen.



Figuur 4. Diverse nivo-aanpassingsschakelingen.
4a: van TTL (5 V) naar CMOS (5 V)
4b: van CMOS (op bijv. 15 V) naar TTL (5 V)
4c: van TTL (5 V) naar CMOS (op bijv. 15 V)
4d: als 4c, maar nu *diskreet* opgebouwd

We zien in tabel 4 dat TTL, vanwege de grote sink-stroom, "zwaar aanstuurbaar" is. De fan-out is, als er gewone TTL aangestuurd wordt, in de regel laag. CMOS is zelfs niet in staat om de sink-stroom van 1,6 mA op te nemen. Vandaar dat de rechtstreekse koppeling CMOS-TTL, die wat betreft de spanningsnivo's nog wel mogelijk was, geen doorgang kan vinden. Er zijn echter fabrikanten die CMOS-IC's leveren met gebufferde outputs die weer wèl 1,6 mA sink-stroom kunnen opnemen. En anders is het ook nog mogelijk om CMOS-uitgangen parallel te schakelen tot de gewenste I_{IL} gehaald wordt. Hierbij zullen echter onvermijdelijk de databladen van de betreffende fabrikant geraadpleegd moeten worden.
Het uitsturen van LS-TTL en ALS-TTL verloopt minder problematisch vanwege de kleinere sink-stroom. Ook CMOS is in staat LS- en ALS-TTL rechtstreeks aan te sturen.
De "ingangsbehoeften" van alle MOS-families zijn dermate bescheiden dat in theorie een zeer hoge fan-out gehaald wordt (zoveel-duizend). In de praktijk treden echter beperkingen op i.v.m. de ingangskapaciteit en de bedradingskapaciteit. Wil men de door de fabrikant opgegeven maximale frekwentie halen (meestal opgegeven bij C_L = 10, 15, 50 of 100 pF), dan wordt voor de bepaling van de fan-out C_L gedeeld door de ingangskapaciteit. Als vuistregel kan 10 pF per ingang gelden. Merk daarbij op dat de ingangskapaciteit weer sterk afhankelijk is van de toegepaste technologie; CMOS-IC's volgens metal-gate-technologie hebben een grotere ingangskapaciteit dan die volgens Si-gate-technologie. En ook een flink stuk flat-cable of printspoor vormt een behoorlijke kapacitieve belasting. In al deze gevallen is het aan de gebruiker om een nog akseptabele vertragingstijd vast te stellen en daarmee de fan-out.

Aanpassingsschakelingen

Om de koppeling van TTL (standaard, LS

en ALS) naar 5 V gevoede CMOS en HC-MOS mogelijk te maken, moet ervoor gezorgd worden dat TTL de voor MOS benodigde logische 1 kan leveren (3,5 V min.). Dit gaat eenvoudig door een pull-up-weerstand toe te passen, zoals te zien is in figuur 4. Een kleine waarde is gunstig voor de snelheid; parasitaire kapaciteiten worden dan sneller geladen. De minimale weerstandswaarde wordt begrensd door de maximaal toelaatbare belasting van de betreffende uitgang. Daarbij moet theoretisch ook rekening worden gehouden met het aantal ingangen dat die uitgang al aan te sturen heeft, maar als dat MOS-ingangen zijn, met een verwaarloosbare ingangsstroom, speelt dat geen rol. De minimale weerstandswaarde van de pull-up-weerstand wordt nu:

$$R_{(min)} = \frac{V_{CC(max)} - V_{OL(min)}}{I_{OL} - \Sigma I_{IL}}$$

De tweede term in de noemer, de som van de ingangsstromen, kan bij MOS-ingangen verwaarloosd worden.
De pull-up-weerstand heeft ook een maximale waarde. Door lekstromen in de uitgang (als bijvoorbeeld meerdere open-kollektor-uitgangen met elkaar verbonden zijn) en in de ingangen ontstaat bij een logische 1 een spanningsval over de pull-up-weerstand. De uitgangsspanning mag echter nooit lager worden dan U_{IH}:

$$R_{(max)} = \frac{V_{CC(min)} - U_{OH}}{\Sigma I_{OH} + \Sigma I_{IH}}$$

Ook hier kan weer de tweede term in de noemer bij MOS-ingangen verwaarloosd worden.
In de praktijk komt het hierbovenstaande erop neer dat de pull-up-weerstand een waarde van 1 . . . 10 kΩ zal hebben. Overigens kunnen die formules ook gebruikt worden bij het dimensioneren van pull-up-weerstanden van open-kollektor-outputs (die al of niet CMOS of HC-MOS aan moet sturen). Anders wordt het als het ene logikagedeelte op een andere voedingsspanning (dus ook met andere logische nivo's) werkt. Een aanpassing van hoog naar laag, bijvoorbeeld van 15 V CMOS naar 5 V TTL, kan gerealiseerd worden met één van de buffers 4009, 4010, 4049 of 4050. Elk huisje bevat zes buffers en die met de nummers 4009 en 4049 zijn inverterend. Behalve voor een aanpassing van hoog nivo naar laag nivo kunnen ze ook gebruikt worden om met CMOS bijvoorbeeld standaard-TTL aan te sturen. De buffers mogen belast worden met 2 TTL-ingangen of 9 LS-TTL-ingangen.
De laatste kombinatiemogelijkheid: van 5 V TTL naar "op hoger nivo draaiende" CMOS (of HC-MOS op 6 V). Ook dit is niet zo'n toer als we werken met TTL met open-kollektor-outputs. In een aantal gevallen is de U_{CE} van de uitgangstransistor hoger dan V_{CC}. We noemen als voorbeeld de 7406 en de 7407 met 30 V open-kollektor-outputs en de 7416 plus 7417 met 15 V open-kollektor-outputs (7406 en 7416 zijn inverterende buffers). Verder noemen we nog de 7426 NAND-poort (U_{CE} = 15 V), terwijl uiteraard de mogelijkheid blijft bestaan om een wired-OR-funktie te maken.
Bij de dimensionering van de pull-up-weerstand moet er weer op gelet worden dat de sink-stroom (uitgang logisch 0) niet te groot wordt.
De fan-out van de hierboven vermelde 74XX-buffers is 3x de standaard fan-out; de pull-up-weerstand zal dus niet gauw te klein zijn. Daar staat tegenover dat onnodig kleine pull-up-weerstanden resulteren in een groter stroomverbruik bij een te verwaarlozen snelheidswinst.
Het is natuurlijk ook mogelijk met één transistor en twee weerstandjes een diskreet buffertrapje op te bouwen om CMOS met TTL uit te sturen. In wezen kreëer je zo een open-kollektoruitgang. Figuur 4d geeft twee mogelijkheden waarvan de eerste het voordeel heeft van een kleinere schakeltijd.

Tabel 4

van \ naar	TTL	LS TTL	ALS TTL	HCT MOS	HC MOS	CMOS
TTL 1)	H 10 / 10 / 10 L	H 20 / 20 / 40 L	H 20 / 20 / 80 L			
LS TTL 1)	H 10 / 5 / 5 L	H 20 / 20 / 20 L	H 20 / 20 / 40 L		6)	
ALS TTL	H 10 / 2 / 2,5 L	H 20 / 10 / 10 L	H 20 / 20 / 20 L			
HCT MOS 2)	H 100 / 2 / 2,5 L	H 200 / 10 / 10 L	H 200 / 20 / 20 L			
HC MOS 2) (5 V)	H 100 / 2 / 2,5 L	H 200 / 10 / 10 L	H 200 / 20 / 20 L		4)	
CMOS 3) (5 V)		H 20 / 1 / 1 L	H 40 / 2 / 2 L			

5) Normaal geen koppeling mogelijk i.v.m. ongelijke nivo's.

1) Met 74 en 74LS buffers wordt fan-out 3 x zo groot.
2) 74HC en 74HCT IC's met bus driver outputs hebben een 1,5 x zo hoge fan-out.
3) Normaal kan CMOS de sink-current van gewone TTL niet verwerken, maar dit is afhankelijk van merk en type.
4) Theoretisch onbeperkt, in praktijk begrensd door maximaal toegestane vertragingstijden.
6) Koppeling mogelijk als HC-MOS-gedeelte op 3 V werkt.

Tot slot

Bij het werken met TTL is het een (slechte) gewoonte om ongebruikte ingangen vrij te laten zweven. Normaal komt een zwevende ingang overeen met een logische 1. Wordt nu een bepaald LS-TTL-IC met zo'n vrije ingang vervangen door zijn HCT-MOS-ekwivalent, dan krijgen we problemen. De zeer hoge ingangsimpedantie heeft tot gevolg dat het logische nivo niet gedefinieerd zal zijn en de schakeling "doet het niet meer (goed)".
Moraal: ongebruikte ingangen altijd op een nivo "vastleggen"; bij TTL met een pull-up-weerstand (1 . . . 10 kΩ) naar V_{CC} (LS-ingangen mogen direkt aan +5 V), rechtstreeks aan massa leggen of verbinden met een andere (wel gebruikte) ingang, bij MOS (C-, HC- en HCT-) rechtstreeks verbinden met V_{CC}, massa of een wel gebruikte ingang.
De grote diversiteit aan fabrikanten, elk met een reeks logische families, en al die families weer gespecificeerd onder verschillende kondities in verschillende temperatuurgebieden maken het geven van een volledig recept onmogelijk. We geloven dat we voldoende informatie hebben verstrekt om de hobbyist die met de meest courante families werkt de weg te wijzen. In een aantal gevallen zal het altijd nodig blijven de databladen van de betreffende fabrikanten te raadplegen. ◀

ECL
Emitter Coupled Logic snelle onverzadigde logica

TTL (7400-serie)
Transistor Transistor Logic, schakelingen met transistoren in verzadiging. Minder snel dan ECL.

H-TTL (74H-serie)
High Speed TTL

L-TTL (74L-serie)
Low Power TTL

S-TTL (74S-serie)
Schottky TTL. Door toepassing van Schottky-dioden worden de transistoren minder ver in de verzadiging gestuurd, waardoor de schakelsnelheid groter wordt.

LS-TTL (74LS-serie)
Low Power Schottky TTL

ALS-TTL (74ALS-serie)
Advanced Low Power Schottky TTL. Van de hier besproken typen de snelste en de zuinigste TTL

CMOS (4000-serie)
Complementary Metal Oxide Semiconductor, relatief trage, maar zeer zuinige logicafamilie

HC-MOS (74HC-serie)
High Speed CMOS, CMOS met LS-TTL-schakeltijden

HCT-MOS (74HCT-serie)
High Speed CMOS die volledig TTL-kompatibel is, met een geringere vermogensdissipatie als voordeel.

benzine-bespaarder

wie het kleine niet eert . . .

De steeds hoger wordende benzineprijs maakt dat er nog slechts weinig automobilisten zijn die het zich kunnen permitteren om zich niet om het brandstofverbruik te bekommeren. De "kleine zuinige auto" is de laatste paar jaar duidelijk in opmars en fabrikanten doen alle mogelijke moeite om steeds nieuwe modellen te ontwikkelen die weer nèt iets zuiniger omspringen met de kostbare benzine dan die van de konkurrent. Dat is natuurlijk allemaal prachtig mooi, maar niet iedereen heeft in deze tijd het geld om onmiddellijk zo'n splinternieuw wonder van zuinigheid te gaan aanschaffen. Dan zit er niets anders op dan te trachten de benzinerekening van de (oude) auto die men heeft wat te drukken. En daarbij kan deze schakeling een aardig eind helpen.

Tegenwoordig wordt er in de advertentieteksten bij nieuwe auto's nauwelijks nog gerept van fabuleuze acceleratietijden en verpletterende topsnelheden. Nee, het is al "zuinigheid" wat de klok slaat. Men begint meteen trots te schermen met indrukwekkende Cw-waarden. Er wordt luidruchtig gewag gemaakt van de unieke aerodynamische vorm en het lage gewicht van de auto en men goochelt vervolgens met verbruikscijfers die voor een Solex nog aan de lage kant lijken. Weer andere fabrikanten benaderen de zaak iets anders en roemen vooral de revolutionaire, geheel op zuinigheid gekonstrueerde, nieuwe motor die zij voor hun auto's hebben ontworpen; speciaal gevormde verbrandingsruimten, meer versnellingen, meer kleppen per cylinder zorgen dan elk voor zo'n toename van het rendement dat er — als je de advertentieteksten mag geloven — van verbruik eigenlijk nauwelijks nog sprake is.

Zoals we in de aanhef al zeiden: het is op zich een prima ontwikkeling en het is prachtig voor die mensen die het zich kunnen veroorloven om elk jaar een nieuwe auto te kopen. Er zullen echter ongetwijfeld een heel stel automobilisten overblijven die niet direkt van deze nieuwe ontwikkelingen kunnen meeprofiteren, domweg omdat ze nog een hele tijd met hun oude — minder zuinige — automobiel vooruit moeten. Voor hen is het brandstofverbruik niet minder belangrijk en voor hen speelt voornamelijk de vraag "hoe krijg ik mijn eigen auto zuiniger?" Welnu, om op die laatste vraag door te

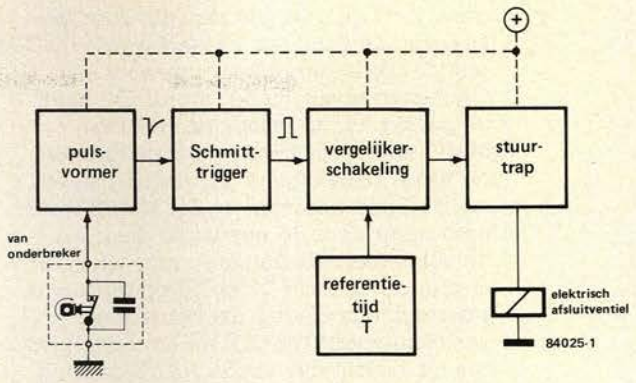
gaan, de mogelijkheden daarvoor zijn natuurlijk beperkt. De Cw-waarde van een bestaande auto verbeteren lijkt ons voor de gemiddelde knutselaar niet weggelegd. Het gewicht omlaag brengen lijkt ons al evenmin een haalbare kaart. Dàn maar eens kijken of er in de motor nog iets te verhapstukken valt waardoor het verbruik wat gunstiger wordt. Als elektronicus denk je dan uiteraard het eerst aan een elektronische ontsteking, maar als die eenmaal is ingebouwd wat valt er dan nog meer te "ver-elektroniseren", zodanig dat de motor er zuiniger op wordt?
Toch is er nog iets. Er kan weliswaar niet zo'n verschrikkelijk groot bedrag mee bespaard worden, maar toch teveel om zo maar te laten lopen. Bovendien vergt het slechts een heel kleine investering.

Elektrisch afsluitventiel

Elke benzinemotor bezit twee sproeiers: een hoofdsproeier en een zogeheten stationair-sproeier. Door die stationair-sproeier blijft altijd een beetje brandstof lopen, om te zorgen dat de motor niet afslaat als er geen gas wordt gegeven. Drukt men het gaspedaal in, dan vermengt dit straaltje brandstof zich met dat van de hoofdsproeier; het wordt dan omgezet in vermogen en van verkwisting is dus (nog) geen sprake. Laat men tijdens het rijden het gaspedaal los (als men berg-af rijdt bijvoorbeeld), dan ligt de zaak anders. Ook dàn gaat namelijk de stationair-sproeier door met brandstof spuiten — iets dat eigenlijk pas nodig is als het toerental is gedaald tot de stationaire waarde. Onnodige verspilling dus! Daar valt echter in veel gevallen iets aan te doen. Sinds ongeveer 1975 zijn veel auto's van fabriekswege uitgerust met een elektrisch afsluitventiel in de brandstofleiding naar de stationair-sproeier. Dat is gedaan om de brandstof-toevoer stop te kunnen zetten als de ontsteking is uitgeschakeld, zodat "na-dieselen" wordt voorkomen. Met wat simpele elektronica is het echter mogelijk om dit afsluitventiel zodanig te besturen dat het automatisch dicht gaat als het motortoerental boven een bepaalde waarde stijgt.

Welke auto's?

Alvorens onmiddellijk naar de winkel te rennen om de onderdelen aan te schaffen voor deze schakeling, doet u er verstandig aan eerst even na te gaan of uw auto al of niet geschikt is voor "elektronische afsluitventielbesturing". Kijk daarom om te beginnen of hij is uitgerust met een elektrisch afsluitventiel zoals hierboven is beschreven. Is dat niet het geval dan zit er helaas niets anders op dan de hele zaak verder maar te vergeten en een ander bouwprojekt uit dit nummer onder handen te nemen.
Bezit uw auto wèl een elektrisch ventiel, dan moet eerst nog worden gekontroleerd of het een type is dat zich leent voor een elektronische besturing als deze. Die kontrole is eenvoudig uit te voeren: Start de



Figuur 1. Blokschematische opzet van de benzinebespaarder. Van het onderbrekerkontakt wordt informatie betrokken omtrent het motortoerental. Door vergelijking met een (instelbare) referentiewaarde wordt bepaald wanneer het afsluitventiel voor de stationair-sproeier moet worden geopend of gesloten.

motor en laat hem net iets sneller draaien dan het stationaire toerental. Trek de konnektor even van het ventiel af (de voedingsspanning wordt daarmee onderbroken) en steek hem er vervolgens weer op. Als u nu het gaspedaal loslaat moet de motor stationair blijven draaien. Doet hij dat niet dan is het ventiel in kwestie ongeschikt voor deze elektronische besturing. Behoort u tot degenen die nu nog steeds aan het lezen zijn, dan kunt u inderdaad een bestelling gaan doen bij de elektronica-shop in de buurt en de soldeerbout vast uit de kast halen.

De schakeling

De werking van de schakeling kan worden afgeleid uit het blokschema van figuur 1. Van de onderbreker ("kontaktpunten") wordt een signaal opgepikt en via een pulsvormer aan een schmitt-trigger toegevoerd. Het uitgangssignaal van de schmitt-trigger vormt een maat voor de snelheid van de auto, omdat elke keer als de onderbreker opent er een puls wordt geproduceerd. Het enige dat we hoeven te doen is derhalve dit signaal naar een vergelijkerschakeling te leiden welke de tijd tussen twee pulsen vergelijkt met een referentietijd. Bij een bepaald toerental kan dan via de stuurtrap het ventiel worden geopend of gesloten.
Dan zijn we nu toe aan het principeschema van figuur 2. Zoals te zien zijn de aansluitingen a en b parallel geschakeld aan het onderbrekerkontakt. Elke keer als het kontakt open gaat wordt die informatie via een filternetwerk doorgegeven aan T1; die transistor zal daardoor dus steeds kortstondig gaan geleiden. Het uitgangssignaal van T1 wordt met behulp van schmitt-trigger N1 omgewerkt tot een net blokvormig signaal, waarvan elk blokje één opengaande beweging van de kontaktpunten voorstelt. Dit signaal wordt vervolgens toegevoerd aan de trigger-ingangen van de beide zich in IC2 bevindende monostabiele multivibs (TR en $\overline{TR}$) die samen de in het blokschema genoemde "vergelijkerschakeling" vormen. Wat er dan verder gebeurt is helemaal afhankelijk van de lengte van de pulspauzes.
Bij een hoog motortoerental zal de tijd tussen twee pulsen (t) kleiner zijn dan de re-

ferentietijd (T). Die referentietijd wordt bepaald door de waarden van C5 en P1 en kan met P1 worden gevarieerd. Het diagram van figuur 3a laat zien dat door de neergaande flank van de eerste puls MMV1 wordt getriggerd, waardoor de Q1-uitgang ervan "hoog" wordt. Dit heeft tot gevolg dat de reset-ingang (R) van MMV2 eveneens hoog wordt gedurende de tijd T. Deze ingang zal dus nog steeds hoog zijn op het moment dat MMV2 wordt getriggerd door de opgaande flank van de volgende puls. Het lage nivo op Q2 zal er dan via de rond T2 en T3 opgebouwde stuurtrap voor zorgen dat het ventiel gesloten wordt. Tegelijk zal het hoge nivo van Q2 maken dat, via de NAND-poorten N2, N3 en N4, LED D3 gaat oplichten.

Door de neergaande flank van de tweede puls wordt MMV1 opnieuw getriggerd en gaat de tijd T voor de tweede keer in.

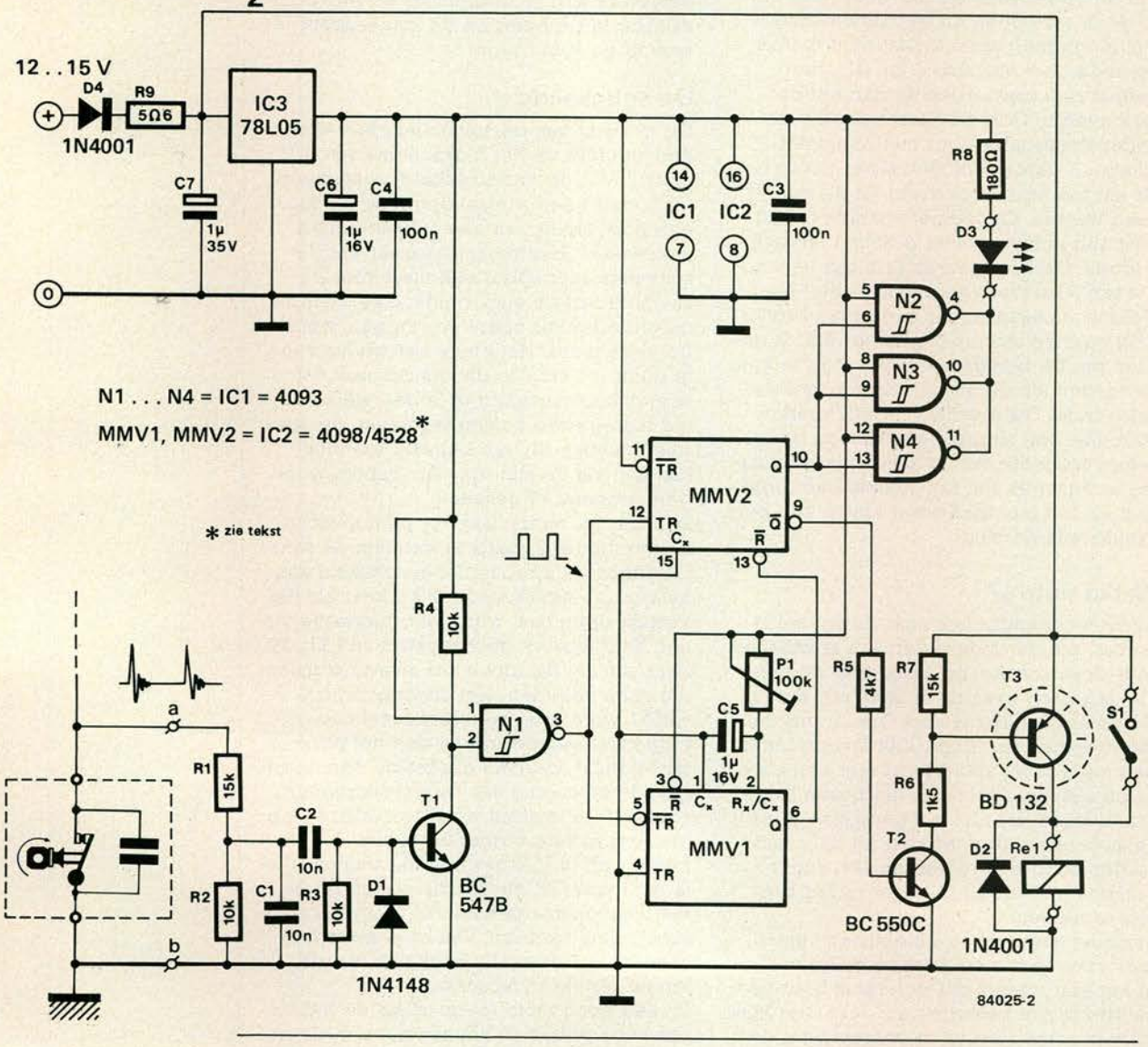
Bij een laag motortoerental (diagram van figuur 3b) gebeurt in eerste instantie hetzelfde als hierboven beschreven. Het verschil is alleen dat de reset-ingang (R) nu al weer laag is geworden voordat de volgende puls arriveert. Dat resulteert in een hoog nivo op uitgang Q2, waardoor T2 en T3 gaan geleiden en het afsluitventiel wordt geopend. Q2 is nu laag, zodat LED D3 gedoofd blijft.

Bouw en afregeling

Zoals uit het schema valt af te leiden, zijn in de schakeling uitsluitend tamelijk "gewone" onderdelen gebruikt. Wat betreft IC2 is echter een kleine toelichting op zijn plaats. Daarvoor kan ofwel een 4098 ofwel een 4528 worden gebruikt. Die beide typen zijn namelijk in principe exakt gelijk. Ze vertonen echter enkele kleine verschillen (anders zouden ze geen afwijkend typenummer hebben!) die men toch terdege in de gaten dient te houden. Wanneer de 4098 wordt gebruikt, dan kan de monotijd van de MMV (dus referentietijd T) variaties gaan vertonen zodra de lengte van de pulspauzes (t) gelijk is of bijna gelijk is aan T. Dat veroorzaakt een hysteresis in het in/uitschakelgedrag van het afsluitventiel, afhankelijk van de waarde van C5. De 4528 heeft geen last van dit verschijnsel; dat is echter eerder een nadeel dan een voordeel, aangezien het kompleet ontbreken van een hysteresis ertoe kan leiden dat het ventiel veel te vaak (onnodig) wordt in- en uitgeschakeld. Het

Figuur 2. De feitelijke schakeling is betrekkelijk eenvoudig. De toerentalinformatie wordt verkregen door de ingang simpelweg parallel te schakelen aan de onderbreker.

2

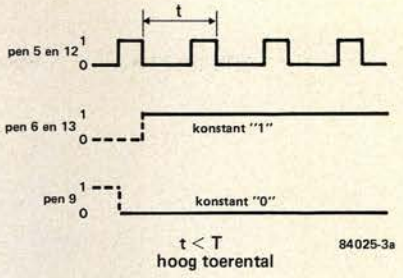


type 4098 geniet dus duidelijk de voorkeur.
Gezien het feit dat de schakeling uit slechts betrekkelijk weinig komponenten bestaat, zal het geen onoverkomelijk probleem zijn om de zaak op een stukje gaatjesbord op te bouwen. LED D3, die oplicht als het ventiel gesloten is, zal uiteraard ergens in het zicht moeten worden gemonteerd — dus op het dashboard bijvoorbeeld. Hetzelfde geldt voor schakelaar S1; met die schakelaar kan namelijk in geval van nood de hele schakeling buiten werking worden gesteld.
De schakeling wordt uiteraard gevoed door de auto-akku. Neem voor de "+"-aansluiting wel een punt àchter het zekeringkastje, om ellende te voorkomen! Het stroomverbruik van de schakeling is vergeleken met de kapaciteit van de akku zó laag dat het kompleet te verwaarlozen is. Dan de afregeling.
Het beste inschakelpunt voor het afsluitventiel ligt bij ongeveer 1500 toeren. Dat kan op twee manieren bereikt worden, zònder en mèt de hulp van meetapparatuur. De eerste methode is uiteraard het eenvoudigst. Men laat de motor draaien met een toerental van (ongeveer) 1500 toeren en verdraait P1 tot het punt bereikt wordt dat het ventiel zich sluit. Zeker met de hulp van een ingebouwde toerenteller voldoet deze manier van afregelen prima.
De tweede methode is voor de "precieselingen". Men berekent eerst de frekwentie van het onderbrekersignaal, door het toerental waarbij geschakeld moet worden te vermenigvuldigen met het aantal cylinders van de motor in kwestie. Vervolgens wordt met een pulsgenerator deze frekwentie toegevoerd aan de ingang van de schakeling (punten a en b) en regelt men P1 zodanig af dat de $\overline{Q2}$-uitgang (pen 9) van IC2 nèt van laag naar hoog omschakelt.

Gebruik

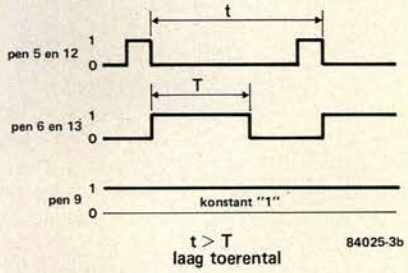
Eigenlijk hoeft er over het gebruik niet al te veel verteld te worden, want speciale bedieningsvoorschriften zijn er niet. Als alles goed is merkt de bestuurder tijdens het rijden niet eens of de schakeling al of niet werkt, alleen aan het verbruik moet het wèl te merken zijn.
Toch nog een paar opmerkingen. Zolang het toerental van de motor onder de 1500 toeren blijft, heeft de schakeling geen enkel effekt — dat zal duidelijk zijn. Alles werkt dan gewoon zoals eerst. Bij hogere toerentallen is het verbruik nu echter werkelijk nul-komma-nul, zodra het gaspedaal wordt losgelaten. Of u dat goed merkt in uw portemonnee ligt helemaal aan uw rijstijl en aan het landschap van de streek waar u woont. Rijdt u veel in de stad — waar herhaaldelijk geremd moet worden — dan zal het verbruik er beslist gunstiger op worden. Woont u in een heuvelachtige streek, dan verbruikt u nu bij het naar beneden rijden van de hellingen (dat gaat meestal zonder gas te geven) géén benzine meer en ook dat moet te merken zijn — òf u zou tot die kategorie chauffeurs moeten behoren die de levensgevaarlijke gewoonte hebben om de koppeling in te trappen als ze de helling af gaan. Dat wordt nu bestraft, want in dat geval gaat de motor stationair draaien en is er van benzinebesparing geen sprake.
Goed, dat was het. Nu zullen de meesten van u waarschijnlijk nog slechts één wens hebben: dat wij zo spoedig mogelijk een manier bedenken om behalve de stationair-sproeier ook de hoofdsproeier elektronisch te regelen en wel zodanig dat ook tijdens het accelereren het verbruik nul wordt! ◀

3a



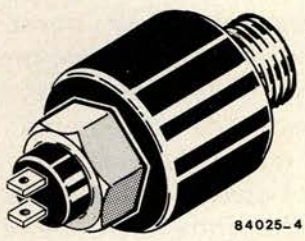
Figuur 3a. Dit impulsdiagram laat zien wat er in de schakeling gebeurt bij een hoog toerental.

3b

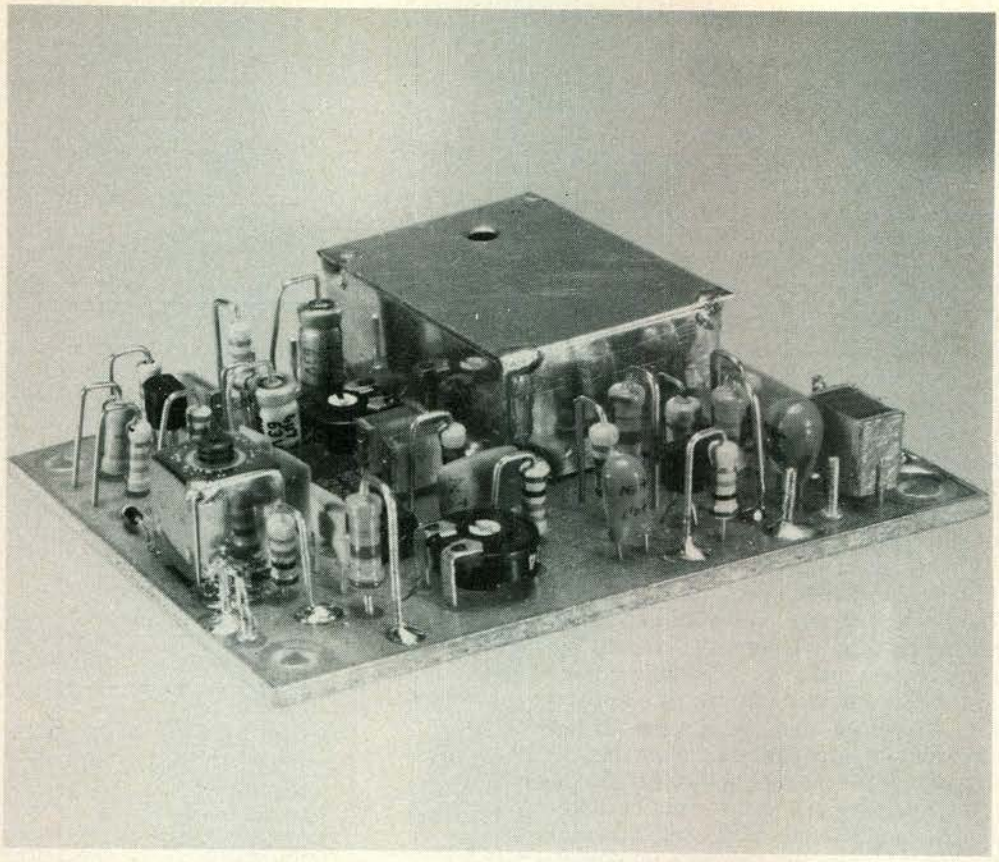


Figuur 3b. Hetzelfde, maar nu bij een laag toerental. De "1" op pen 9 zorgt ervoor dat het ventiel open blijft.

4



Figuur 4. Deze schets toont hoe een elektrisch afsluitventiel er doorgaans uitziet. Als regel zit het ventiel òp of vlak bij de karburateur.



Tegenwoordig worden hoge eisen gesteld aan een modulator die het video-signaal van een home-computer in een voor de televisie geschikt antenne-signaal omzet. Een van de redenen hiervoor is dat moderne TV-toestellen met behulp van synthesizers op de diverse kanalen worden afgestemd, en wel zo nauwkeurig dat afwijkingen vrijwel niet toelaatbaar zijn. Dus moet een modulator "kwartsprecies" op een bepaald kanaal af te stemmen zijn. We hebben nu een modulator ontwikkeld die niet alleen aan deze eis voldoet, maar ook voor een goede kwaliteit van het audiosignaal zorgdraagt.

kwartsmodulator

voor alle TV-normen

Figuur la laat zien hoe een videosignaal er uitziet. Wanneer het in een TV-zender wordt gemoduleerd, ontstaat een "negatieve" amplitudemodulatie zoals in figuur lb. We moeten ons TV-toestel dus een dergelijk signaal aanbieden en de ontvanger op het betreffende kanaal afstemmen.

TV-normen

De meeste Europese landen houden zich met 625 lijnen per beeld aan de normen van de C.C.I.R. (Comité Consultatif International Radiocommunication). Een uitzondering daarop is Frankrijk met 819 lijnen (alleen in de VHF-band). In de UHF-band werken alle Europese landen met de 625-lijnen-norm. Wat deze richtlijnen betreft, zijn er voor onze kwartsmodulator geen problemen.
Er bestaan echter verschillende soorten beeldmodulatie ("positief" of "negatief") en toonmodulatie (FM of AM). In tabel 1 zijn die verschillen overzichtelijk samengevat.

Negatieve modulatie, zoals die in Nederland wordt gebruikt, betekent: De draaggolfamplitude heeft haar maximale waarde als de amplitude van het videosignaal haar minimale waarde bereikt. Dat is het geval zodra er sprake is van een synchronisatie- of sync-puls (zie figuur la). Bij positieve beeldmodulatie is het precies omgekeerd.
Uit het blokschema in figuur 2 kan men afleiden dat de schakeling niet echt ingewikkeld is. In feite ontstaat er al een antennesignaal door de oscillator met het videosignaal te moduleren. Om de schakeling geschikt te kunnen maken voor alle TV-normen bestaat de mogelijkheid zowel

Tabel 1. Europese TV-normen.

band	standaard*	lijnen per beeld	kanaal-breedte	video band-breedte	beeld/toon-afstand	beeld-modulatie	toon-modulatie
VHF	B	625	7	5	+5,5	neg.	FM
	C	625	7	5	+5,5	pos.	AM
	E	819	14	10	+11,5	pos.	AM
UHF	G	625	8	5	+5,5	neg.	FM
	H	625	8	5	+5,5	neg.	FM
	I	625	8	5,5	+6	neg.	FM
	L	625	8	6	+6,5	pos.	AM

* B/G: BRD, DDR, Nederland, Oostenrijk
C/H: België
I: Groot-Brittannië
E/L: Frankrijk

Kanaal	f(MHz)
35	582 . . . 590
36	590 . . . 598
37	598 . . . 606

"positief" als "negatief" te moduleren. Bovendien heeft men de keuze tussen frekwentie- en amplitudemodulatie voor het aangeboden audiosignaal. Het op een geluidsdraaggolf AM- of FM-gemoduleerde audiosignaal wordt samen met het videosignaal als modulatiesignaal aan de kwartsoscillator toegevoerd.

Overtone-oscillator

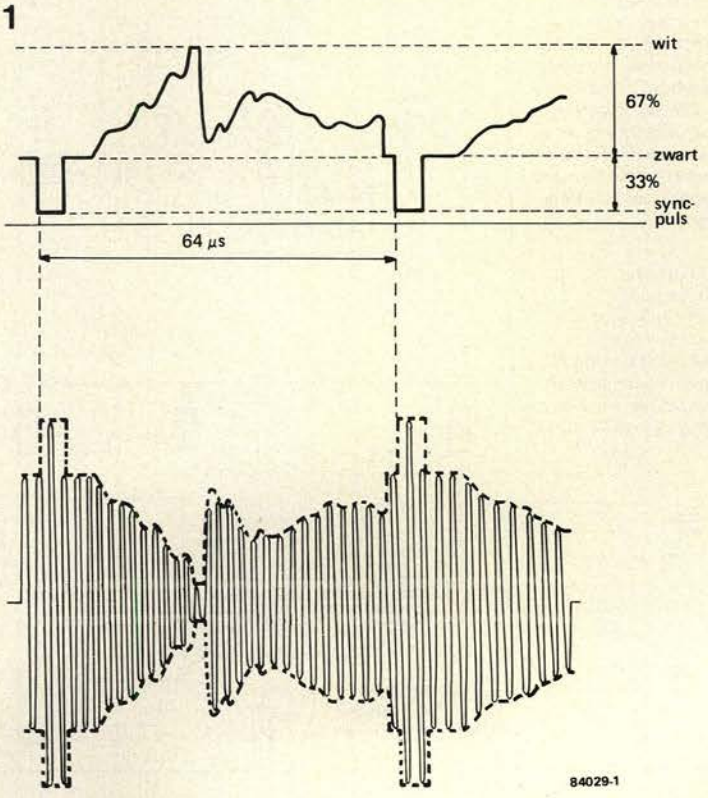
De zogenaamde AT-kwartskristallen zullen in eerste instantie op de basisfrekwentie resoneren. Dat kan echter ook op een veelvoud van die frekwentie. Deze overtone-kristallen resoneren, afhankelijk van het gekozen kanaal, op een frekwentie van ongeveer 146 . . . 150 MHz. De vierde harmonische heeft dus een frekwentie van ongeveer 584 tot 600 MHz. Dit zijn de kanalen 35, 36 en 37 (UHF, band IV)
De overtone-oscillator is met behulp van kondensatoren en spoelen rond kristal X1 opgebouwd. De frekwentie kan men met C8 nauwkeurig instellen (figuur 3). De overtone-oscillator wordt met het videosignaal gemoduleerd, dat over de met T1 opgebouwde inverter en spoel L1 op de basis van transistor T2 terecht komt. Bij positieve modulatie komt het videosignaal direkt op de basis van T2 terecht. Het gemoduleerde signaal op de kollektor van T2 belandt via een banddoorlaatfilter (afgestemde LC-kombinatie, bestaande uit L4 en C13) op de uitgang van de schakeling. Spoel L4 is als een zogenaamde stripline uitgevoerd; een methode die vooral in de HF-techniek wordt toegepast.

Geluidsmodulatie

De geluidsmodulatie (met IC1) is een stuk ingewikkelder dan de beeldmodulatie. De bekende symmetrische mixer S042P wordt hier als AM- of als FM-modulator gebruikt. Er wordt met een 5,5 MHz-signaal gemixt. Dit signaal is afkomstig van de rond IC1 (en de op de pennen 10 t/m 13 aangesloten komponenten) opgebouwde oscillator. De mixer funktioneert als AM-modulator wanneer het audiosignaal direkt de beide interne, gekoppelde verschilversterkers stuurt (via pen 8). Hierdoor verandert de amplitude van het uitgangssignaal van de mixer (pen 2) in het ritme van het LF-signaal. Het IC funktioneert als FM-modulator wanneer het audiosignaal de frekwentie van de oscillator verandert. Dat gebeurt door het sturen van de kapaciteitsdioden D1 en D2.
De ervaren HF-technicus zal waarschijnlijk zijn voorhoofd fronsen en zich afvragen hoe de Elektuur-ontwerper dat voor elkaar denkt te krijgen: een symmetrische mixer die als modulator dienst doet, dan verschijnt er aan de uitgang toch geen draaggolf meer? Heel eenvoudig: we maken de mixer asymmetrisch met behulp van weerstand R10.
Het uitgangssignaal van de mixer loopt door een 5,5 MHz keramisch filter en bereikt tenslotte, via de kapacitieve spanningsdeler C6/C5 en C4, de basis van T2.

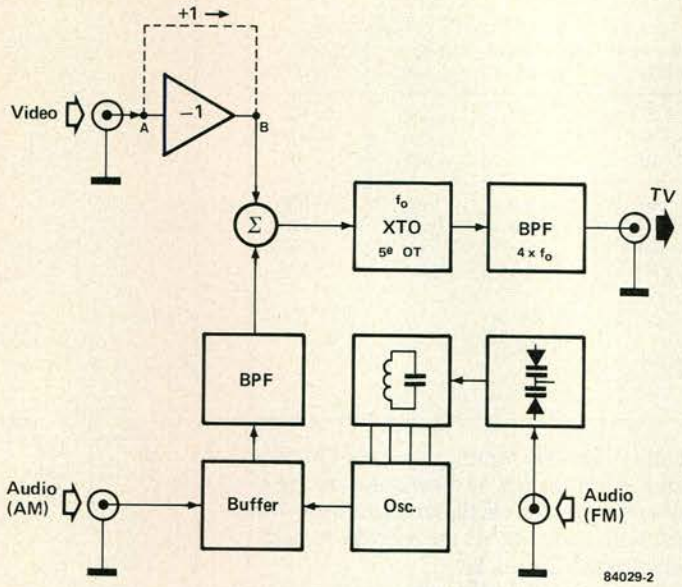
De bouw

Zoals bij de meeste "HF-printen" is ook de kwartsmodulator op een dubbelzijdige



Figuur 1. Samenstelling van een videosignaal (1a) en de bij dit signaal behorende negatieve amplitudemodulatie (1b).

2



Figuur 2. Blokschema van de kwartsmodulator. De draaggolf wordt met het video- en audiosignaal gemoduleerd.

1

Figuur 3. De schakeling ziet er moeilijker uit dan ze in werkelijkheid is. Het videosignaal komt via T1 in de rond X1 opgebouwde kwartsoscillator terecht. Ook het audiosignaal wordt, via de mixer IC1, aan de kwartsoscillator toegevoerd. Aan de uitgang van de kwartsoscillator verschijnt het HF-signaal, het resultaat van de met het audio- en videosignaal gemoduleerde draaggolf.

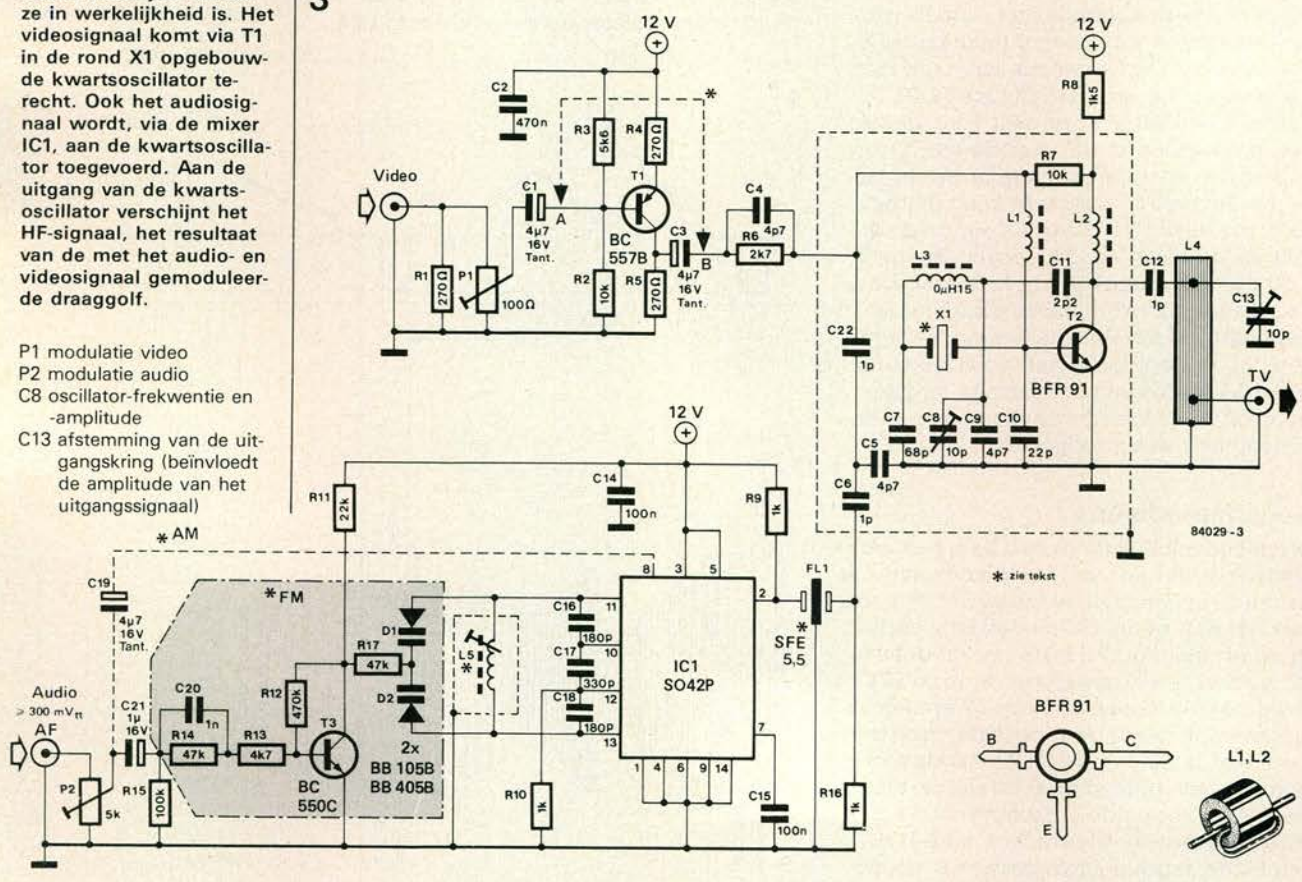
P1 modulatie video
P2 modulatie audio
C8 oscillator-frekwentie en -amplitude
C13 afstemming van de uitgangskring (beïnvloedt de amplitude van het uitgangssignaal)

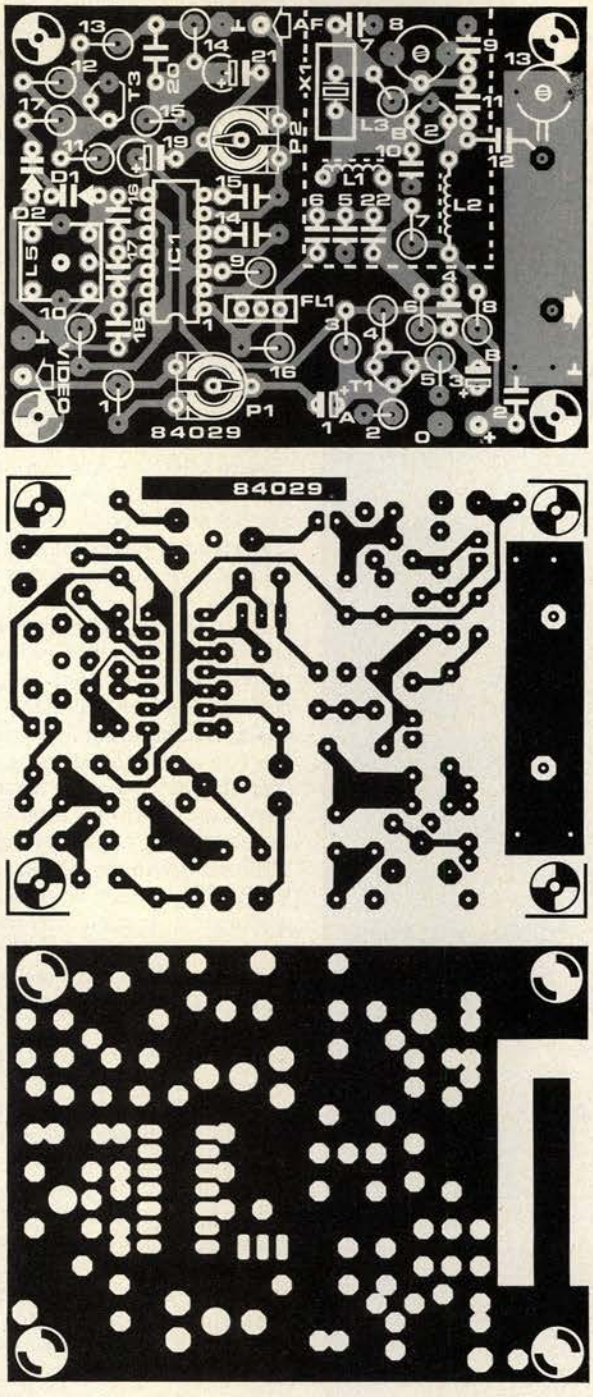
print opgebouwd. Vergeet niet de massa-aansluitingen van de verschillende onderdelen aan de komponentenzijde te solderen. De weerstanden moeten loodrecht gemonteerd worden, zodat de print ondanks de talrijke weerstanden en kondensatoren niet te groot wordt. De behuizing van spoel L5 wordt eveneens aan de komponentenzijde gesoldeerd. De twee massa-aansluitingen van trimmer C13 worden aan beide zijden van de print gesoldeerd. De middelste aansluiting wordt omgebogen en op de komponentenzijde aan de stripline (spoel L4) gesoldeerd.
Voor afscherming van de kwartsoscillator wordt een daarvoor geschikt stuk blik gebogen en aan de komponentenzijde gesoldeerd. Om te voorkomen dat kondensator C12 in de weg staat, boren we een klein gaatje in het blik. We isoleren nu één "beentje" van de kondensator en steken het door dit gaatje.
Let op: de in de behuizing van spoel L5 aanwezige kondensator moet worden verwijderd.
Tenslotte wordt de hele schakeling ondergebracht in een metalen behuizing die is voorzien van een video- en een audio-ingangsbus en een HF-uitgangsbus.
Wie de kwartsmodulator voor de in Nederland gehanteerde TV-normen wil gebruiken, moet de komplete schakeling bouwen. Voor de Franse TV-normen moeten de ingangstrappen met T1, via de verbinding van punt A en B, worden overbrugd. De FM-modulator met T3 evenals de kapaciteitsdioden D1/D2 kunnen worden weggelaten.
Het is mogelijk dat een ander kanaal dan kanaal 36 wordt gewenst. Wanneer dat het geval is, is een ander overtone-kristal noodzakelijk.

De afregeling

De modulator wordt tussen de videouitgang van de computer en het TV-toestel opgenomen. Schakel de apparatuur in. Vervolgens stemmen we het TV-toestel af

3





Figuur 4. De modulator is op een dubbelzijdige print gemonteerd. De massa-aansluitingen moeten dus aan de komponentenzijde worden gesoldeerd. De kwartsoscillator dient met een stuk blik afgeschermd te worden.

op kanaal 36. C8 dient er in eerste instantie voor om de kwartsoscillator precies op de vijfde harmonische te laten resoneren. Daarom is de afregeling van deze trimmer en P1 nogal kritisch. Men kan het beste als volgt te werk gaan: Draai P1 helemaal naar rechts (geen modulatie). Stel C8 "op gevoel" zo in dat in plaats van ruisen op het beeldscherm een zwart beeld verschijnt.

Daarna kan een videosignaal aangeboden worden (bijvoorbeeld het testbeeld van de zender of videorekorder of een regel tekst van de computer). Regel P1 en C8 nu zo bij dat uiteindelijk een "goed" beeld ontstaat.

Nog twee opmerkingen: Wordt P1 naar links gedraaid, dan neemt de modulatie toe. P1/C8 kunnen op verschillende manieren ingesteld worden om een "goed" beeld te krijgen.

Een nog nauwkeurigere afregeling gebeurt met C13. Hiervoor wordt de antennesteker zover uit het TV-toestel getrokken dat het beeld net niet verdwijnt en het ruisen iets toeneemt. Door het afregelen van C13 kan men nu zelfs het laatste restje beeldruis laten verdwijnen. Herhaal de afregelprocedure enige malen tot een maximale beeldkwaliteit wordt bereikt.

De ruis uit de luidsprekers verdwijnt door de ferrietkern van L5 te verstellen. Wanneer een audiosignaal wordt aangeboden, stellen we P2 zodanig in dat bij het hoogste audionivo slechts een zeer kleine vervorming ontstaat. Herhaal ook deze afregelprocedure enige malen. ◀

Onderdelenlijst

Weerstanden:
R1,R4,R5 = 270 Ω
R2,R7 = 10 k
R3 = 5k6
R6 = 2k7
R8 = 1k5
R9,R10,R16 = 1 k
R11 = 22 k
R12 = 470 k
R13 = 4k7
R14,R17 = 47 k
R15 = 100 k
P1 = 100 Ω instelpotmeter
P2 = 5 k instelpotmeter

Kondensatoren:
C1,C3,C19 = 4μ7/16 V
C2 = 470 n
C4,C5,C9 = 4p7
C6,C12,C22 = 1 p
C7 = 68 p
C8,C13 = 10p trimmer
C10 = 22 p
C11 = 2p2
C14,C15 = 100 n
C16,C18 = 180 p NP0
C17 = 330 p
C20 = 1 n
C21 = 1 μ/16 V

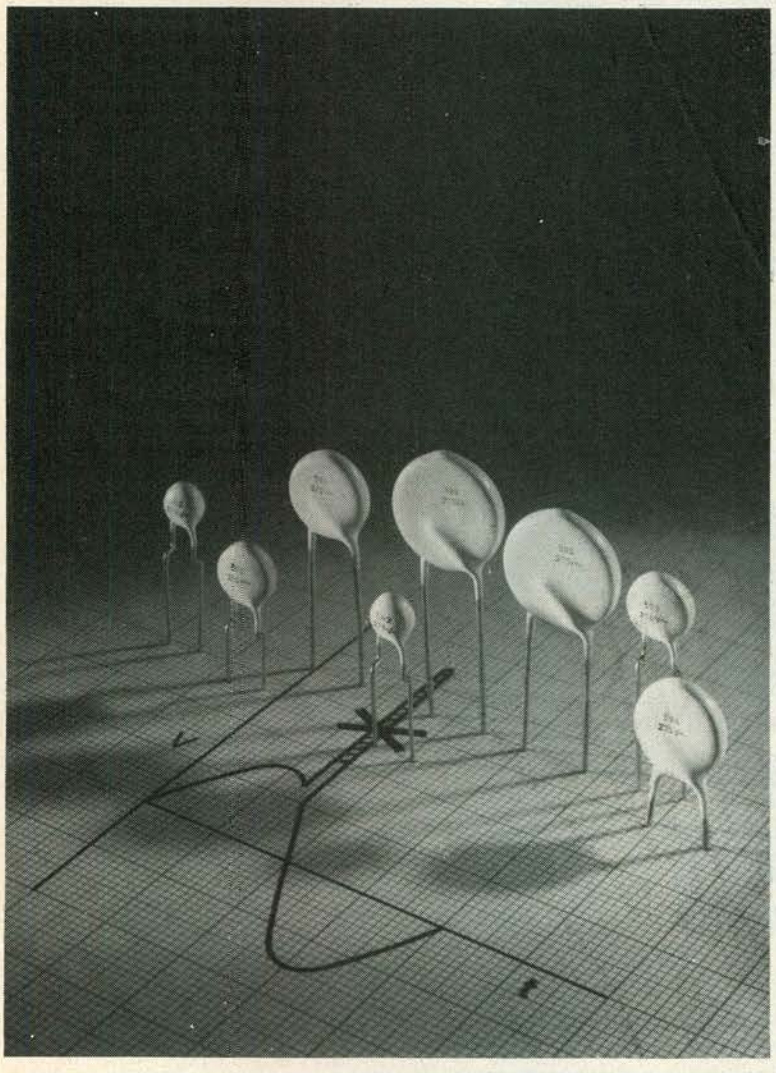
Halfgeleiders:
D1,D2 = BB105B of BB405B
T1 = BC 557B
T2 = BFR 91
T3 = BC 550C
IC1 = S042P

Spoelen:
L1,L2 = 2 windingen koperdraad (ϕ 0,3 . . . 0,5) op ferrietkraaltjes
L3 = 0,15 μH
L4 = op de print
L5 = D11N (TOKO), kondensator verwijderen! (best.-nr. KACA-K-1769HM)

Diversen:
FL1 = keramisch filter SFE 5,5 (NL), SFE 6 (UK), SFE 6,5 (F)
X1 = overtone-kristal 147,8125 MHz (kanaal 36), 145,8125 MHz (kanaal 35), 149,8125 MHz (kanaal 37)

Geschatte bouwkosten:
f 55,— inklusief print

beveiligen met varistoren



een bodyguard voor halfgeleiders

Spanningsafhankelijke weerstanden zijn weinig bekend en (daarom?) ook weinig gebruikt in de amateurelektronica. Jammer, want door hun specifieke eigenschappen zijn ze uitmuntend geschikt voor met name beveiliging van halfgeleiders tegen overspanningen. Om die onbekendheid met varistoren wat weg te nemen, zullen we hier de werking en hun karakteristieken bespreken, alsmede enkele toepassingen (o.a. in een triac-schakeling).

De voltage dependent resistor (VDR), ook wel varistor genoemd, heeft het voordeel dat zijn karakteristiek symmetrisch is; een varistor heeft geen polariteit. Dat maakt hem uitermate geschikt voor AC-toepassing waar vrijloopdioden uiteraard niet gebruikt kunnen worden.

Werking en opbouw

In de elektronische stamboom vinden we de varistor in de tak "niet lineaire weerstanden". Het materiaal waarvan ze gemaakt worden is siliciumcarbide, zinkoxide of titaniumoxide. Bij de fabrikage worden kristallen van dit materiaal samen met een keramische binder samengeperst en bij hoge temperatuur gesinterd. De overgangen van de diverse kristallen kunnen opgevat worden als een komplex netwerk van serie en parallel geschakelde weerstanden. De overgangsweerstand vertoont een bepaalde afhankelijkheid van de aangelegde spanning (veldsterkte).

Om een indruk te krijgen van de werking van een varistor kan het beste een vergelijk worden gemaakt met twee in antiserie geschakelde zenerdioden. Onder een bepaalde spanning zal de stroom relatief klein zijn (de weerstand is groot). Overschrijdt de spanning een bepaalde waarde, dan neemt de weerstand sterk af, waardoor de stroom expontentieel zal toenemen (figuur 1).

Wiskundig kan de karakteristiek van een VDR bij een niet al te kleine stroom I geschreven worden met de vergelijking:

$$U = C \cdot I^{\beta}$$

C is hierin een materiaalkonstante en de exponent β is verantwoordelijk voor de niet-lineariteit.

Zetten we de stroom en de spanning uit op een dubbellogaritmische schaal, dan wordt de karakteristiek een rechte lijn met de richtingskoëfficiënt β (figuur 2). Alleen bij kleine stromen zal de echte karakteristiek afwijken van de rechte lijn.

Om een bepaald type VDR te kunnen toepassen is het niet per se noodzakelijk de karakteristiek te kennen, net zo min als dat bij een transistor of welke komponent dan ook nodig is. Het volstaat meestal als we over enkele kenmerkende gegevens beschikken, zoals:

- De "kniespanning", de spanning waarbij de varistor duidelijk begint te werken.

De scherpte van de knik in de karakteristiek is afhankelijk van het materiaal: bij zinkoxide-varistors is er sprake van een scherper gedefinieerde knik dan bij siliciumcarbide-exemplaren. Titaniumoxide-varistoren onderscheiden zich omdat ze ook met een relatief lage kniespanning (v.a. 2,7 V) geleverd worden. De kniespanning wordt opgegeven bij een bepaalde stroom, afhankelijk van de grootte van de VDR.

- β (zie figuur 2). Voor ZnO-VDR's is deze het kleinst (0,02 typ.), hetgeen betekent dat een kleine toename van de spanning een enorme vergroting van de stroom tot gevolg heeft.
- Maximale piekstroom en/of de maximaal te verwerken impulsenergie. Dit is een belangrijk gegeven bij de dimensionering. De impulsenergie van de te onderdrukken stoorimpuls moet immers in de varistor

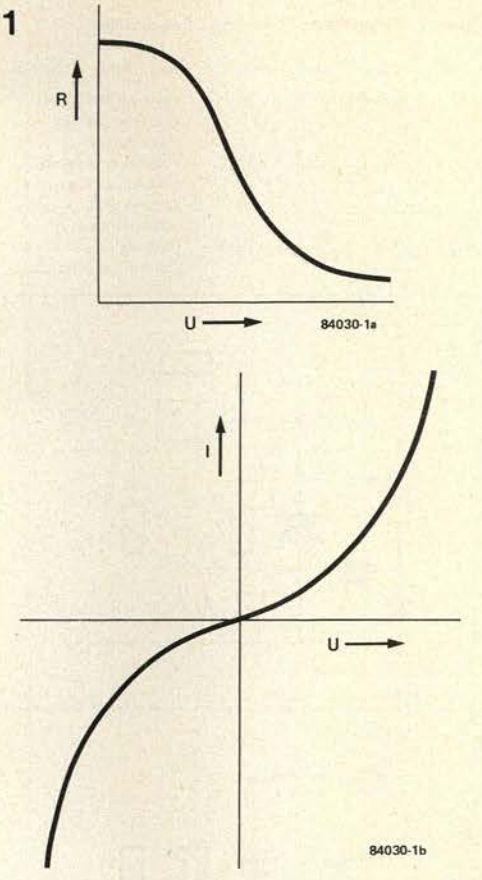
gedissipeerd worden. We noemden die varistor al een body-guard voor halfgeleiders, maar dat hoeft nog niet te ontaarden in kamikaze-achtige praktijken!

- Kontinue belastbaarheid, van belang bij toepassing in een stabilisatieschakeling of bij snel repeterende spanningspulsen.

Toepassingen

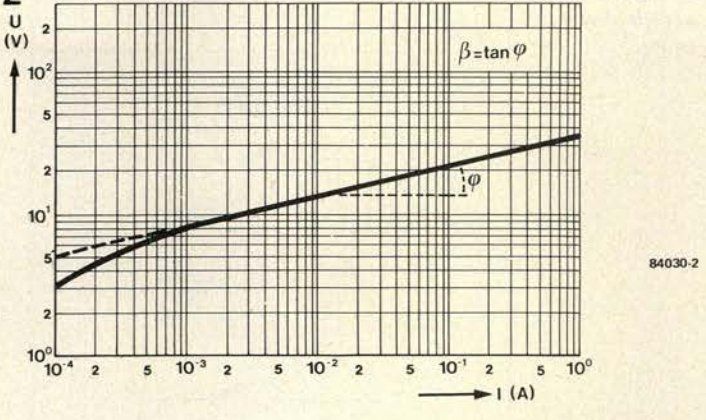
Varistoren worden vooral gebruikt bij het onderdrukken van (energierijke) stoorspanningen. Deze kunnen bijvoorbeeld ontstaan bij blikseminslag of bij het uitschakelen van een stroomvoerende zelfinduktie. Dat uitschakelen kan onder andere gebeuren door een (magneet)schakelaar, een zekering (figuur 3) of een halfgeleider. In het geval waarin die halfgeleider een thyristor of een triac is, zou men in eerste instantie geen problemen verwachten. Deze komponenten schakelen immers pas uit als de stroom door nul gaat, dus zal er ook geen induktiespanning ontstaan. Helemaal waar is dit echter niet: het uitschakelen vindt plaats zodra de stroom onder de houdwaarde (de stroom die nodig is om de thyristor of triac in geleiding te houden) komt, de stroom is dus nog niet nul en daarom ontstaat er toch een induktiespanning. In veel gevallen kan de magnetische energie ($1/2 \cdot L \cdot I^2$) via een vrijloopdiode afgevoerd worden. Zij wordt dan gedissipeerd in die diode en de ohmse weerstand van de zelfinduktie. Maar vaak is de zelfinduktie AC-gevoed, waardoor geen vrijloopdiode gebruikt kan worden (die zou immers steeds gedurende een halve periode in geleiding komen). Een varistor biedt dan uitkomst. Figuur 4 toont een triacbeveiliging door middel van een varistor (1 of 2). Varistor 1 staat rechtstreeks over de induktieve belasting en pakt daarom de storing bij de bron aan. Wel moeten we erop wijzen dat de zelfinduktie van de leiding naar de triac in kombinatie met de parasitaire kapaciteit van de (niet-geleidende) triac een seriekring vormt waarin spanningsopslingering op zou kunnen treden. Het is niet eenvoudig daaraan te rekenen omdat ook de VDR, rekening houdend met parasitaire kapaciteit en zelfinduktie, een redelijk ingewikkeld vervangingsschema heeft (figuur 5).

1



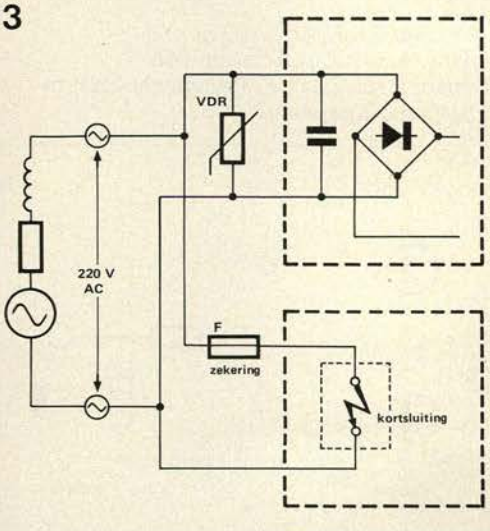
Figuur 1. Bij een VDR (voltage dependent resistor) is, zoals de naam het al zegt, de weerstandswaarde afhankelijk van de aangelegde spanning (a). De stroom zal daardoor, bij toenemende spanning, exponentieel stijgen (b).

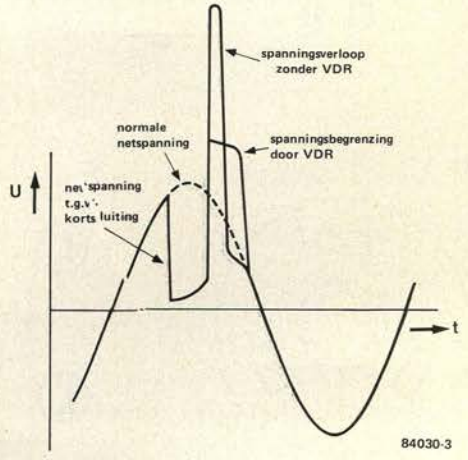
2



Figuur 2. Door spanning en stroom op een logaritmische schaal uit te zetten is het mogelijk om de exponent β te bepalen. Dit is ook de standaardkurve die door de fabrikanten wordt verstrekt.

3



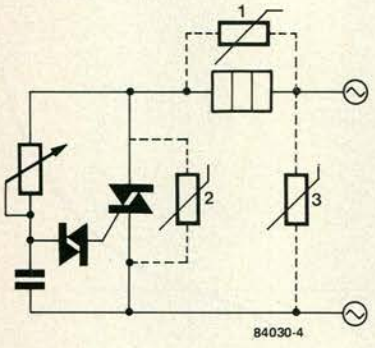


Figuur 3. Het ontstaan van spanningspulsen op de netspanning. Een zekering schakelt een bepaald apparaat waarin een kortsluiting is opgetreden uit, waardoor de netspanning even opgeslingerd wordt. Andere apparatuur kan daardoor, mits niet voldoende beveiligd, in het ongerede raken.

Tabel 1, vergelijking van verschillende typen

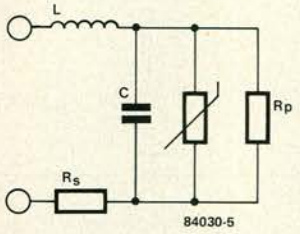
materiaal	β	spanningsbereik	toepassing
ZnO	0,025	50 V . . . 500 V	voor onderdrukking van energierijke stoorpulsen
SiC	0,3	5 V . . . 25 kV	voor kontinue belasting, bijvoorbeeld in spanningsstabilisatie-schakelingen
TiO_2	0,25	2,7 V . . . 70 V	beveiliging van laag-spanningsapparatuur

4



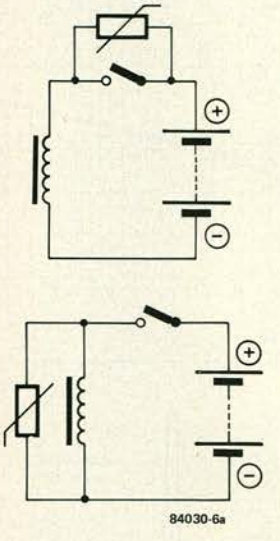
Figuur 4. Beveiliging van een triac in een elektronisch relais. VDR 1 onderdrukt de storing bij de bron en VDR 3 onderdrukt externe spanningspulsen. Als alternatief kan ook één VDR over de triac zelf geschakeld worden.

5

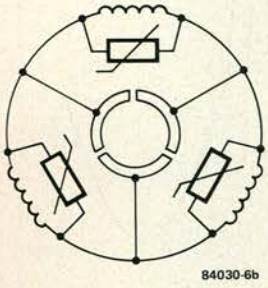


Figuur 5. Vervangingsschema van een VDR met zelfinduktie (inklusief die van de leidingen) L, parasitaire kapaciteit C en serie- en parallelweerstand R_S en R_P.

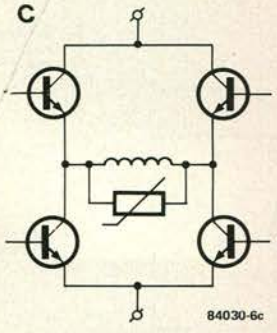
6a



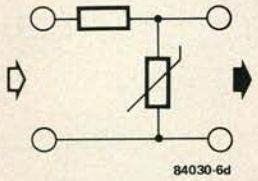
b



c



d



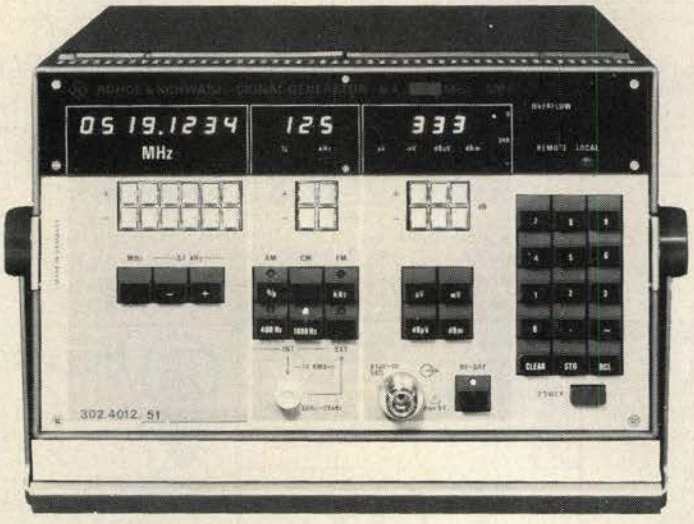
Figuur 6. Nog enkele toepassingen van een varistor.
- **a. Kontaktbescherming, analoog aan triac-beveiliging.**
- **b. Kommutatorbescherming van een gelijkstroommotor.**
- **c. Beveiliging van een brugschakeling met een induktieve belasting.**
- **d. Spanningsstabilisatie of spanningsbegrenzing (aftoppen).**

Een andere manier om de te verwachten storing te onderdrukken is de VDR rechtstreeks over de triac plaatsen (figuur 4). Omdat het onderdukken nu niet rechtstreeks bij de bron geschiedt is het mogelijk dat de mate van storingsonderdrukking iets minder zal zijn. Daar staat tegenover dat de triac zelf op deze manier wel beter beschermd wordt.
Kiezen we toch voor de oplossing met varistor 1 (onderdrukking bij de storingsbron), dan is het raadzaam om ook varistor 3 te plaatsen. Deze dient voor het onderdrukken van stoorimpulsen die via het lichtnet in de schakeling zouden kunnen dringen.
In figuur 6 zien we nog enkele toepassingen van varistoren. De gevallen a, b en c hebben alledrie betrekking op beveiliging tegen spanningsoverslag of -doorslag. Toepassing d is afwijkend. Het betreft daar namelijk een spanningsstabilisatie zoals die ook met een zenerdiode gerealiseerd kan worden. Maar het aardige van de varistor is dat de polariteit van de ingangsspanning er niet toe doet. Het is in principe mogelijk om van een sinusvormige ingangsspanning een blokspanning te maken. We waarschuwen er wel voor dat een VDR in een stabilisatieschakeling vaak behoorlijk wat te dissiperen heeft.
Nog even wat punten waarop gelet moet worden bij het selekteren van een VDR voor een bepaalde toepassing:

- De piekspanning die het te beveiligen objekt nog kan verdragen zonder dat er schade optreedt. De kniespanning van de VDR moet uiteraard kleiner zijn dan deze piekspanning.
- De maximale spanning over de VDR in nominale omstandigheden (bij AC topwaarde = $\sqrt{2} \cdot U_{eff}$!!). Als vuistregel geldt dat de stroom door de VDR bij deze spanning kleiner moet zijn dan 1 mA.
- De maximaal te verwachten transientstroom.
- De energie die de VDR moet dissiperen gedurende een stoorimpuls. Parallel aan een induktiviteit is die altijd kleiner dan $1/2 \cdot L \cdot I^2$ (I is momentele stroom op op moment van uitschakelen).
- De gemiddelde dissipatie, vooral als de te onderdrukken impulsen elkaar snel opvolgen en als de kniespanning niet veel hoger is dan de normale bedrijfsspanning.

Literatuur
Philips technical publication 046
Siemens Bauelemente, Technische Erläuterungen und Kenndaten.

markt



Signaalgenerator met nieuwe eigenschappen

Rohde & Schwarz heeft zijn signaalgenerator SMS verder ontwikkeld en van nieuwe eigenschappen voorzien, die hoofdzakelijk het bedieningsgemak en het meetkomfort ten goede komen.

40 komplete instellingen, die de modulatie-, frekwentie- en de levelparameters omvatten, kunnen in een gebufferd geheugen worden opgeslagen en uitgelezen. Hiermee wordt voldaan aan de eis om bij genormeerde metingen aan ontvangers de weerkerende instellingen paraat te hebben. Dit houdt een reduktie van de voorbereidingstijd en het voorkomen van instelfouten in.

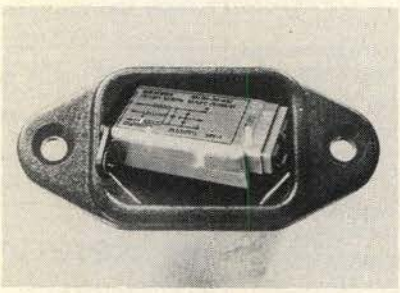
Bij toepassing in onbemande stations, bijvoorbeeld in frekwentie-offset-systemen van omroepzenders in het middengolfgebied, neemt de SMS na het inschakelen van de netspanning of na netuitval automatisch weer de instelling aan die voor de uitschakeling aanwezig was. Met een zelftest worden, automatisch of via het keyboard, alle belangrijke funkties gekontroleerd. Een RAM-datatest kontroleert de opgeslagen instellingen en geeft een gevonden fout aan. Met een druk op de gewenste eenhedenknop rekent de generator de ingestelde waarde om (mV, μV, dBm en dBμV) en geeft de nieuwe eenheid in het leveldisplay aan.

Andere nieuwe eigenschappen van de SMS zijn het optellen en aftrekken van vrij kiesbare levelstappen in dB, het opslaan van een willekeurige MF-offset voor toepassing als local-oscillator in ontvangersystemen en de instelling van het IEC-busadres via het keyboard.

Rohde & Schwarz Nederland B.V.,
Maarssenbroeksedijk 6A,
3606 AN Maarssen. (2859 M)

Storingsonderdrukking met afgeschermde filters

Voor het ontstoren van monitoren, kleine en middelgrote datasystemen, buromachines, elektronische weegschalen en elektrische apparaten met een stroomopname tot 6 A brengt Siemens een filter (B84104) op de markt, waarbij de aluminium behuizing het filter volledig afschermt. Bovendien is in het filter gebruik gemaakt van afgeschermde leidingen waardoor in het hoogste frekwentiegebied nog een extra demping wordt verkregen.



Deze filters kunnen direkt worden gemonteerd op een plaats waar de netleiding binnenkomt en met behulp van een genormaliseerde steker (IEC 320) kan het apparaat worden aangesloten.

Het nieuwe filter B84104 is leverbaar met drie verschillende dempingskarakteristieken, waarbij de inbouwlengte ligt tussen 51 en 76 mm. De uitgang van het filter is voorzien van 6,3 x 0,8 AMP vlakstekers.

Siemens Nederland N.V.,
Postbus 16068,
2500 BB Den Haag. (2856 M)

Nieuw keyboard koncept

Onder de benaming RF (Rafi-Flacheingabesystem) heeft Rafi onlangs een nieuw keyboard-koncept geïntroduceerd dat de voordelen van konventionele keyboards paart aan die van de momenteel veel toegepaste membraankeyboards.

Naast een, naar specifikatie van de afnemer, attraktief bedrukte frontfolie, wordt een printplaat met diverse toets- en signaleringskomponenten toegepast. De toetsen zijn voorzien van een duidelijk voelbaar schakelmoment, dat het bedieningskomfort van het keyboard aanzienlijk verbetert.

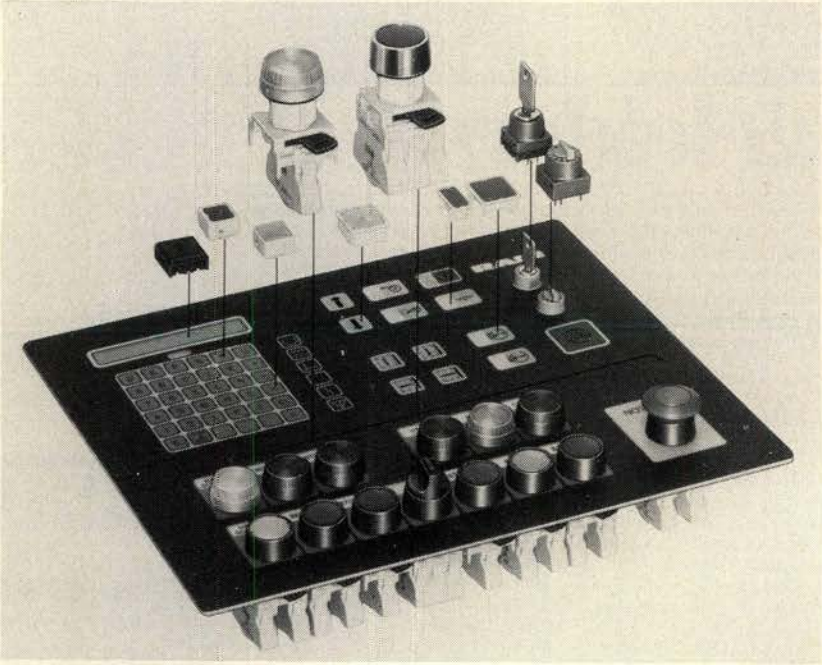
Alle bedienings- en signaleringselementen zijn in een rastermaat van 15,24 (RF 15) of 19,05 (RF 19) te leveren.

Men heeft de keuze uit de volgende komponenten:

- toets onverlicht
- toets met punt-verlichting
- toets volledig verlicht
- lichtveld en ½ lichtveld (alleen RF 19)
- 7 segments-displays
- sleutelschakelaar, keuzeschakelaar e.d.

De verlichting is gerealiseerd met rode, gele, of groene LED's. Vanuit dit koncept heeft men tevens de mogelijkheid een deel van de elektronika op de printplaat te integreren waardoor een kompakte eenheid ontstaat.

"Elharo" b.v.,
Glashaven 40,
3011 XJ Rotterdam. (2858 M)



wegwijzer van de vakhandel

Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.

Voor informatie over plaatsing en reservering:

Elektuur B.V.P.b.75
6190 AB Beek

Noord Holland

ELEKTRONIKA 2000
Distributie & Produktie
Chrysantenstraat 4
1031 HT Amsterdam
Tel. 020-36 09 01
Telex 15271E

AMSTERDAM
ELEKTRONICA ONDERDELEN
Voor technische informatie over,
*** componenten**
*** en ontwerpen**
1053 KZ Amsterdam
Bilderdijkstraat 124 Tel: 18 37 81

TIEKEN ELECTRONICS
Electronica componenten – Meet en regelapparatuur – Ontvang- en zendinstallaties – Antennes – Zelfbouwpaketten.
OOK VOOR TELETEKST-ZELFBOUW!
Bakkumerstraat 50, Castricum.
Tel. 02518-54638

"RITON" *elektronika*
ELEKTRONIKA ONDERDELEN VOOR BEROEP EN HOBBY
BINNENWEG 197
2101 JJ HEEMSTEDE
TEL. 023-282573

Zuid Holland

GAIS ELEKTRONICA
Binnenwatersloot 18a,
2611 BK Delft 015 130489

de boer elektronika
Voorstraat 431,
3311 CT Dordrecht
Telefoon 078-148757

DCS ELECTRONICA
Samuel Mullerplein 20
Rotterdam
Tel: 010-769900

BOOGERD ELEKTRONIKA
Hilledijk 190b
3074 GA Rotterdam
Tel. 010-840997

RADIOHUIS VAN DER BEND BV
westhavenplaats 32 Vlaardingen tel•010-342481
hoogstraat 149 Schiedam tel•010-267568

Utrecht

de boer elektronika
Lange Jansstraat 16-18
3512 BB Utrecht
Telefoon 030-340 282

Brabant

Piet Kennis B.V.
ELEKTRONISCH CENTRUM
Piusstraat 90,
5038 WT Tilburg
Tel. 013-42 26 47

de boer elektronika
Zuid Koninginnewal 58,
5701 NT Helmond
Telefoon 04920-35289

de boer elektronika
Kleine Berg 39-41,
5611 JS Eindhoven
Telefoon 040-448229

de boer elektronika
Citadellaan 39,
5212 VA 's Hertogenbosch
Telefoon 073-137580

Limburg

BAUR
ELECTRONIC-COMPONENTS
KLEINE KERKSTRAAT 1
5911 GK VENLO
TELEFOON 077-17154

België

Gentronics pvba
Kortrijkse Steenweg 249
9000 Gent tel. 091-218169
Doorlopend geopend, ook za-terdagmiddag

halelectronics
elincom kits en assortimenten zie ook advertentie van de firma Commix elders in dit blad
OUD STRIJDERSPLEIN 6 1500 HALLE 02 356 03 90
STALINGRADLAAN 87 1000 BRUSSEL 02 511 82 47

Elak
ELECTRONICS
Fabriekstraat 27-31 B.-1000
BRUSSEL TEL: 02/512 23 32

VADELEC ELECTRONICS
HELIHAVENLAAN 24-26
1.000 BRUSSELS
Tel: 02/218 26 40 Tx 260.61

ERCOS P.V.B.A.
BREDERODESTRAAT 86
2018 ANTWERPEN
TEL. 03/237.55.48

stereorama
Spekkestraat 4 Lier
☎ 03/480.37.97 — 480.88.80

sinds 1956
distributie electronica componenten
Radiohome
tel. 091-254202
Electronics
lange violettestraat 8 · 9000 gent

LAB Electronics Imp.co.
TEL:(0)11/ 27,28,00 & 27,31,41
TELEX 39498 lab.b
LUIKERSTWG. 173
HASSELT
B.3500
BELGIUM
Your Components Distributor.

VAEL ELECTRONICS
Nieuwstraat 147
2700 Sint-Niklaas
Tel. 03.777.44.61

ELEKTRONICA COMPUTER SHOP
Rijksweg 406
3650-DILSEN
Dealer: Multitech, Oric, Commodore
tel.: 011/755-254

UILENSPIEGEL
Radio TV Uilenspiegel
Langestraat 8 Brugge
Telefoon 050/33 12 00

IE international electronics
Zwevegemsestraat 20
8500 Kortrijk.
Tel. 056/21.59.83.

LEGOTRONICS
Koning Albert I Laan 97
8800 Roeselare
Tel. 051/220103
Elektronica c.q. micro-computers

DIMTRONIC
gasthuisstraat 41 poperinge
maandag gesloten
telefoon: 057-33.63.23

elektronische componenten en kits, meettoestellen
ELECTROLUC
Teirlinckstraat 63
9900 Eeklo
☎ 091/77 45 28

C.R.F. ELECTRONICS
Elektronische komponenten
Kits – HF-materiaal – gedrukte schakelingen – luidsprekers.
Pastorijstraat 13
9120 – DESTELBERGEN
Tel. 091/28 96 20

rsgeleidersgelei

Vraag- en aanbod advertenties, bestemd voor partikulier gebruik, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel f 3,75/Bfrs. 74,—. Voor zakelijk gebruik, bij minimum afname van 5 regels, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel, f 11,—/Bfrs. 217,—.
Plaatsing na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België per 000.017.70.26-01.
Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

Te koop: Racal f 750,—. BC 603, 604, 605 f 250'— Van Til. Tel: 03404-52199

Comtel levert een professioneel **VIC20-Viditel** interface + software. Extra's o.a. uitprinten en bewaren (op cassette) van Viditelbeelden. 8K Geheugenuitbr. vereist. Kosten f 205,25. Te bestellen door dit bedrag over te maken op giro 1619594 t.n.v. Comtel, Best. Tel: 04998-95136 (tussen 17.00 u – 20.00 u)

Te koop mijn commodore 64 supergames meer dan 250 stuks Alle met kleur + geluid made in U.S.A. Vraag lijst aan met gefrankeerde enveloppe. Bij C.T.J. postbus 4667, S953 AG Reuver of C.T.J. postbus 474, 6040 AM Roermond.

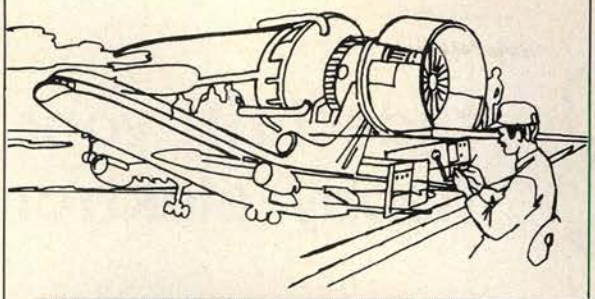
Te koop: 234 Radio en TV lampen o.a. KTV lampen f 500,— D. Bijl, Dorpsstraat 451, 1556 BH Assendelft 02987-1221 + defecte scoop 0,5 MC dubbelstraals Heath-kit f 25,—.

verschijnings data

April 1984	29-03-1984
Mei 1984	26-04-1984
Juni 1984	30-05-1984
Juli/Aug 1984	12-07-1984
September 1984	30-08-1984

MARTIN RIETSEMA

NIEUWE PRIJSLIJST
Nr. 27 à f 1,10 op GIRO 3223300
MARTIN RIETSEMA, Oudestraat 28, 9401 EK **ASSEN**,
05920-10875 's avonds 05927-2997

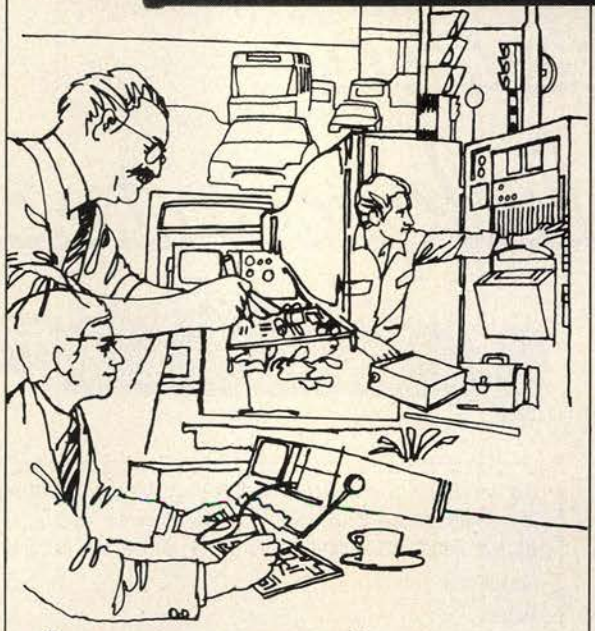


Nergens vindt u een scope met zulke specifikaties voor zo'n prijs.

V212 f1180.-

Met 3 jaar garantie.

De 3 nieuwe slim line Hitachi oscilloscopen hebben 3 unieke funkties, die u alleen op Hitachi scopes zult aantreffen.



1. **De V-mode funktie** maakt het mogelijk om beide kanalen gelijktijdig op 2 geheel verschillende frequenties te triggeren.
2. **De DC-uitgang.** Met behulp van een D.M.M. en deze funktie kunt u van elke puls of piek in een (samengesteld) signaal de amplitude meten. Dit is in een handomdraai te realiseren.
3. **De tien maal vergroting** van de tijdbases (ALT.MAG) kan nu worden gerealiseerd terwijl het oorspronkelijke signaal in beeld blijft.

	V 422	V 222	V 212
Buis	8 x 10 cm vierkant met int. schaalverdeling en % indikatie		
Auto focus	x	x	
Gevoeligheid	1 mV	1 mV	1 mV
Bandbreedte	DC-40 mHz	DC-20 mHz	DC-20 mHz
Signaalvertraging	x		
DC-UITGANG	x	x	
CH1-uitgang	x	x	x
Triggerfunkties	Auto, Norm, TV-V, TV, H		
TRIGGERREFERENTIE	INT, CH1, CH2, V-MODE, LINE, EXT.		
TIEN MAAL VERGROTING (ALT, MAG)	x	x	
Garantie	3 jaar op buis, onderdelen, arbeidsloon		
Gewicht	6,5 kg.	6,5 kg.	6 kg.
Prijs inkl. 2 probes en Engelse gebruiksaanwijzing.	f 1.950,–	f 1.350,–	f 1.180,–

Prijzen zijn exkl. B.T.W., franko huis uit voorraad.
Handboek in het Nederlands op verzoek.

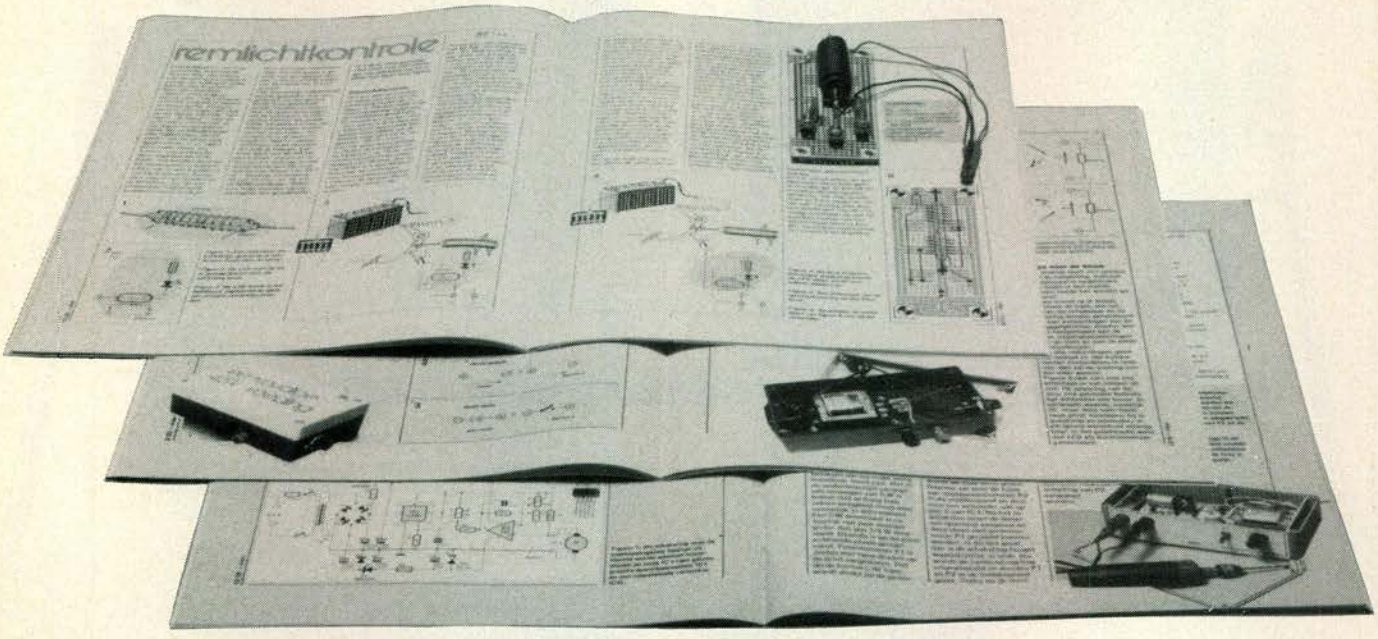
Voor snelle levering, uit voorraad. 035-61824!

HITACHI®
The measure of quality

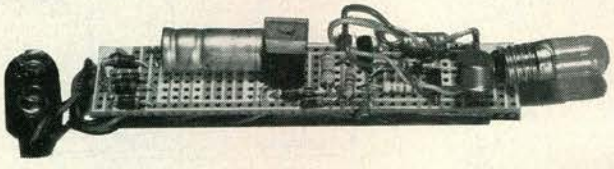
Bang&Olufsen
Measuring instruments division
Koninginneweg 54 1241 CV Kortenhoef

elex

tijdschrift voor hobby-elektronica



experimenteren met elektronica...



. . . dat is zo'n beetje het motto van Elex.
Zijn er dan nog niet genoeg elektronica-tijdschriften? Misschien wel, maar er is er geen een zoals Elex. Een fris en jong blad, helemaal afgestemd op de nieuwkomers in de elektronica. Bedoeld voor iedereen die nog niets of hoegenaamd niets van elektronica weet, maar er wel wat meer van wil weten.

Geen "zware kost" dus in Elex, maar gemakkelijk en prettig leesbare artikelen, bouwbeschrijvingen, tips en wetenswaardigheden, gelardeerd met een snufje teorie. Al lezend en bouwend maakt Elex u spelenderwijs vertrouwd met teorie en praktijk van de elektronica.
Kortom, als u wat meer van elektronica wilt weten, gewoon wel eens een leuke schakeling wilt bouwen, of uw modelbouw- of fotohobby met elektronica wilt kombineren, dan is Elex het blad voor u.

De eenvoudigste manier ELEX regelmatig te ontvangen is onderstaande bon invullen en opsturen naar:
ELEX ANTWOORDNUMMER 1, 6160 VK BEEK

Naam: . . . . . .
Adres: . . . . . .
Postcode: . . . . . .
Woonplaats: . . . . . .
Datum: . . . . . .
Leeftijd: . . . . . .
Handtekening: . . . . . .

HUPRA b.v. electronics

Omvormer // lader maakt van 12 V= 220 V~ 50 Hz 400 Watt. Ook te gebruiken als acculader.
Zolang voorraad strekt . . . . nu **398,—**

COMPUTERBOEKEN

BASIC voor beginners	17,50
BASIC programma's voor huiscomputers	28,25
BASIC computerspelen	25,25
BASIC programma's voor het hele gezin	26,—
ZX Spectrum praktijkboek	24,50
ZX Spectrum zakboekje inst. progr. enz.	17,50
ZX 81 zakboekje inst. progr. enz.	15,—
ZX 81 toepassingen en spelen	20,25
ZX 81 praktische tips en programma's	26,50
ZX 81 toepassingen en spelen	20,25
ZX 81 20 elektronische projekten voor zelfbouw	28,50
Com 64 Revealed	69,50
Using the Com 64	49,95
Com 64 Exploring Adventures	34,85
Com 64 Sprites en Sounds	37,50
Com 64 Advanced basic en Machine	37,50
Com 64 pocket handboek	17,50
Com 64 games	37,50
Com 64 graphics	37,50
Atari Basic 1	15,95
Atari Basic handbuch Dts	40,95
Atari Games	27,95
Atari Basic learning by using	27,95
Atari 6502 machinetaal (eng)	40,—
Atari Forth	40,—
Atari Hackerbook	40,—
Atari Handbuch	75,—

6 mnd Garantie

met stekker Nu . . . . . **45,—**

T-65 TELEFOON TOESTELLEN

in rood — groen — blauw — enz.	f 59,—
Druktoets grijs	f 59,—
Druktoets kleur	f 69,—
Telf. stopkontakt	f 9,95
Stekker	f 2,95

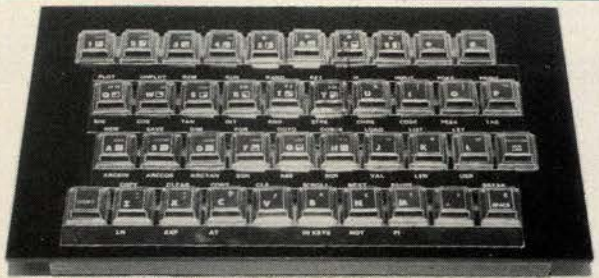
Telefoonkabel 0,95/m massief of soepel.

Printer Seikosha GP 100 V.C. 6 x 7 dot matrix. 80 coloms.
Voor vic 20 en comm. 64. Geen 998,— maar . . . . Nu **750,—**

printer papier 24 cm x 11	1000 vel	f 29,95
pin feed	2000 vel	f 59,—
2 voud	1000 vel	f 75,—
stickers pin feed 89 x 36,5	1000 vel	29,95
102 x 24	1000 vel	29,95
127 x 49	1000 vel	39,—

Joysticks o.a. voor VIC20 — COM64 — Atari 600/800

Atari (2 vuurknoppen)	39,95
Compatek (3 vuurknoppen)	45,—
Arcade (met micro switch) zeer solide	69,—
Quick shot (2 vuurknop. + zuignappen)	45,—
losse 8 p stekker . man 4,95 10x 39,— . . vrouw 4,95 10x 39,—	
plastic kopje	0,95 10x 6,95



Key board voor ZX 81/spectrum bouwpakket compleet met symbolen en alle benodigdheden
normaal **259,—** Nu f **169,—**

DIT KOMT NOOIT MEER!

op=op

ATARI® **400** computer 16

Compleet met basic pack en voeding

16 k geheugen

4 x joystick ingang
ingang voor recorder
disk drive printer
geen 699,— Maar 399,-

Software uitwisselbaar met Atari 600 — 800 en 1450

Software

11002	Darts	cass.	29,95
11003	Snooker en Billiards	cass.	29,95
11004	Pool	cass.	29,95
11006	Humpty Dumpty	cass.	29,95
11007	Hickory Dickery Dock	cass.	29,95
11008	Britisch Heritage No 1	cass.	29,95
11009	Britisch Heritage No 2	cass.	29,95
11010	European Scene No 1	cass.	29,95
11011	European Scene No 2	cass.	29,95
11012	Super cubes en Slips	cass.	29,95
12001	Submarine commander	cartridge	69,95
12002	Jumbo jet Pilot	cartridge	69,95
12003	Soccer	cartridge	69,95
12004	Kickback	cartridge	69,95
12005	River rescue	cartridge	69,95
12008	Orc Attack	cartridge	69,95
12009	Major league Hockey	cartridge	69,95
12010	Computer war	cartridge	69,95
12011	Carnival massacre	cartridge	69,95
Donkey kong		cartridge	149,—

Er komt nog veel meer software

Digitale multimeter met capaciteitsmeter

DC V 200 mV-1000 V
AC V 200 mV-1000 V
AC A 200 μ-10 A
DC A 200 μ-10 A
CAP. meter 1 pF-20 μF
Ω 200 Ω-20 MΩ

Compleet met meetsnoeren handleiding + tas . . . . **Nu 229,—**

Met transistor tester i.p.v. cap. meter . . . . . **198,—**

Veenendaal*	Arnhem	Nu dag en nacht
Zandstraat 11	Hommelstraat 77	bestellen
08385-24222	085-426716	08385-24222

Postorders via Veenendaal 08385-24222
rembours kosten f 7,50,
of vooruit betalen op bank 692761861 of giro 5265579, of met getekende betaal cheques

elektuur prikbord

Gratis adverteren voor Elektuur-lezers
Wanneer u van het Elektuur-prikbord gebruik wil maken, houd dan de volgende regels in acht:
- Alleen voor partikulier gebruik (niet zakelijk).
- Volledig adres en/of privé telefoonnummer; geen postbusnummers.
- Advertenties moeten betrekking hebben op elektronica. Uitwisselen van software is alleen toegestaan wanneer deze betrekking heeft op Elektuur-projekten.
- Maximale hoeveelheid tekst: 114 karakters (dus één letter, cijfer, punt, komma of spatie per hokje), exclusief het adres. Wilt u het tijdschrift niet teveel beschadigen, maak van deze pagina dan een kopie en vul daarop uw tekst in.
- Eén advertentie per lezer per maand. Linksonder in de hoek treft u een "prikbord-bon" aan. Knip deze uit en sluit hem in bij uw advertentie-tekst. Zonder originele bon (dus geen kopie!) geen publikatie! Iedere bon is geldig tot de aangegeven datum (datum poststempel geldt).
- Advertenties voor het Elektuur-prikbord worden, **in volgorde van binnenkomst**, in de eerstvolgende uitgave geplaatst voorzover er ruimte is. N.B.: De overige inzendingen, alsook onleesbare teksten en inzendingen naar antwoordnummer, worden niet geplaatst noch geretourneerd.
- Elektuur B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld voor schade of gevolgen welke uit deze vorm van adverteren kunnen voortvloeien, noch voor onjuistheden in de tekst.
- Wij behouden ons het recht voor om, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren. Tevens ontdoen wij ons van de verplichting prikbord-advertenties te retourneren.

Wie wil er ideeën en programma's uitwisselen voor de TI-99/4A computer. G. Kooy, Derde Poellaan 26, 2161 DM LISSE.

Te koop: Philips Video N1702 + 17 banden f 400,–. R. Prins, Adm. de Ruyterlaan 89, 1901 VT CASTRICUM, Tel: 02518-58333.

Te koop: Colour genie computer + softwa-re + recorder + techn. gegevens f 800,–. M. Tilstra, Brigantijn 15, 1826 BA ALKMAAR, Tel: 072-615387.

Gevraagd: schema ontv. Becker type 1007RF en handboekje TM11-947 van Power Unit 210B (copie). J. van Loon, Veermanlaan 3, 1131 KB VOLENDAM.

Te koop: digitale terminal VT62, Siemens Telex T1000C, Teletype ASR met ponsb. lez./maker of ruilen VDDR Parr. of ASCII printer. A. Visser, Ellemeetplein 12, 3232 XG BRIELLE, Tel: 01810-4573.

Gevraagd: Sony-KTV-beeldbuis 47 cm vor KV1820E. Bij voorkeur typ 470DLB22. H. Kiewiet, Jozef Israëlstraat 13, 7944 BX MEPPEL. Tel: 05520-55728.

Te koop gevraagd: TRS-80 M1L2 in goede staat + eventueel boeken (enkel bellen tijdens weekend). P. de Neef, Lange Breestraat 59, B-9370 LEBBEKE (B). Tel: 052-355907.

Gevraagd: schema kleuren TV GB Comet met 6 buizen + BB. R. Peeters, Lijstebeslaan 13, 2160 BRECHT (B). Tel: 03-6632015.

Te koop: AKAI Spoelen videorecorder zw-w VT 700, met servicemanual. Van Campenhout, P. Delestrestraat 51, B-1850 GRIMBERGEN. Tel: 02-2692889.

Te koop: FT221R f 1300,–. Scoop AN/USM-50C f 100,–. BC221 f 100,– 2M ant. + Rotor f 100,–. V. de Kruyf, P.C. Bothstraat 47, 2805 RB GOUDA. Tel: 01820-25320.

Gevraagd: kursus basic ELEKTUUR mei 1979 (deel 3). Kosten worden vergoed. W. Kleisterlee, F. Scholtenlaan 32-1, 1051 EZ AMSTERDAM. Tel: 020-826664.

Philicorda-orgeltje f 250,–. H. Hillebrand. Rijshornplein 19, 1435 HC RYSENHOUT Tel: 02977-20429.

Gevraagd: 51 cm beeldbuis kleur type 510E4B22. R. Mastenbroek, 2e Hambakendreef 103, 5231 CC DEN BOSCH. Tel: 073-411697.

Te koop: 80 colloms kaart voor apple 2 evro prijs f 350,–. Tel: 01820-34449 v.d. Kleijn, Geraniumstraat 24, 2803 JP GOUDA.

Gevraagd: KB9 voor junior computer tegen vergoeding. E. Velghe, Kongostr. 21, 8720 KUURNE (B). Tel: 056-354662 na 17uur.

Te koop: TRS-80 model 3 huiscomputer met 32 Kbyte Ram, boeken en software. Tel: 015-122237 (na 18uur). D. Velle J. van Beierenlaan 12, DELFT.

Te koop: SDK85 Voeding + doc. cursus Dirksen f 600,–. A. Wessels, Hofesch 32, 7131 TB LICHTENVOORDE. Tel: 05543-5926.

Gevraagd: ktv-beeldbuis type A 37 550X. R. Brand, Zegerijstraat 36, 6971 ZP BRUMMEN.

Wie kan mij helpen aan schema Philips mobolophone 8 MR 744/510? A. Visser, Poelenburg 152, 1504 NG ZAANDAM. Tel: 075-354038.

Te koop: ILP mod. HYU6, HY200, PSV90 gebouwd in kast + boxen f 225,–. R. den Braber, v. Ostadelaan 10, 3181 HS ROZENBURG. Tel: 01819-13455.

Te koop: wegens beëindiging hobby CBM64 + datarecorder weinig gebr. Bellen tussen 18 en 19 uur naar 076-141911. D. Verschuren, Ahornstraat 76, BREDA.

Ik wil als partikulier gebruik maken van uw prikbord. De daaraan verbonden voorwaarden zijn mij bekend. Ik heb een geldige prikbord-bon ingesloten. Plaats onderstaande advertentie gratis in uw volgende uitgave (indien er voldoende ruimte is).

(S.V.P. INVULLEN IN BLOKLETTERS; EEN LETTER, CIJFER, PUNT, KOMMA OF SPATIE PER HOKJE)

Naam en adres (in blokletters):

elektuur prikbord-bon 6 maart 1984

Sturen naar: Elektuur Prikbord, Postbus 75, 6190 AB Beek (L). Alle advertenties dienen vergezeld te gaan van een originele, geldige prikbord-bon en moeten gepost worden vóór de daarop vermelde datum.

Te koop: wegens beëindiging hobby ZX-Spectrum 2 mnd. oud 48K f 500,–. Rec. Ph. N2235 f 100,–. Tel: 01621-14542 na 18uur. Vragen naar Ad. A. Hardeman, Benraatshoef 220, 4941 TN RAAMSDONKSVEER (NBR).

Gevraagd: Formaat-muzieksynth. volgens boek 1 met toetsenbord. B. Haentjens Vermeulenstraat 34, 9100 LOKEREN België.

Te koop: toonwielorgel ingebouwd Lesley en string moog synth. en H&H Combo 120W H&H bandecho. In een koop f 5250,–. S. Renema, Emmastraat 36, Wolvega. Tel: 05610-3730.

Te koop: Philips tv gen. type PM5509. D + R mixers 1000-20, 600-12, 600-6. + co pr. limn noise-gates, par. eq. Tel: 02340-31818. G. Huizinga, Oranje Pan 17, 1317 AT ALMERE.

Te koop: voll. JC + klavier + voeding + basic + eprommer + 64K kaart + boeken. Prijs: 16.500 bfrs. Bellen na 18uur 018446531 (België). P. Lemmens, Aarschotseweg 425, 3010 WILSELE (B).

Te koop: discobar: 2 boxen MI 150W RMS, 2 verst. H/H 100W RMS, 2 PV Technics SLB2, equaliser, dynacord mengpaneel: Samen 50.000 bfrs. B. Willems, Mopertingeenstraat 64, 3747 BILZEN (B) Tel: 011-415465.

Te koop: Buizenvoltmeter Philips GM 6017 10Mv-300V 200Khz f 100,–. Digitale nagalm ELEKTUUR febr. '78 + uitbr, printen f 250,–. H. Graaf, Hengelolaan 191A, DEN HAAG. Tel: 070-290356. na 18uur.

Te koop: Elekterminal + toetsenboard + pag. uitbreidng in kast t.e.a.b. Tel: 01804-21132. B. Opdam, Oudaenstraat 58, 2985 VN RIDDERKERK.

Van wie kan ik de nrs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 ELEKTUUR '80 en/of '81 voor nette prijs overnemen? Tel: 050-779806. A. Rijsinge, Kornoeljestr. 52, 9741 JB GRONIGEN. 050-779806.

Te koop: stereo-FM tuner. Prijs f 100,–. J. Henkus, Veldhorststr. 45, VELP.

Te koop: Tekstverw. progr. voor CBM-64, enkel op cass. + inf. Vraag naar lage prijs. J. Mollink, Tel: 038-215159. Na 16uur. Gladiolenstraat 37, 8013 ZA ZWOLLE.

Gezocht: schema Heatkit voorversterker AP-1615. **Te koop:** speelautomaat type rosette f 350,. Consonant f 75,–. P. Valkstraat 6, 8605 AV SNEEK. Tel: 05158-2463.

Te koop: Tamiya rc-car + afst. bed. + nicad accu + snellader + accessoiers. Nieuww. ± 1110,–. Prijs 400,–. R. Vorstenbosch, Mirachstraat 7, 5632 CD EINDHOVEN. Tel: 040-429283.

Te koop: draagb. platensp. Philips. Ook versch. soorten elektronische spelletjes. Tel: 01713-2232 (na 18uur). A. v. Velzen, Voorweg 163, 2376 BD N-WETERING.

Gevraagd: software voor een ZX-spectrum (pascal-ass-diss). Bel na 18.30uur naar 05427-15612. A. Muller, Geukerdijk 29, 7481 BX HAAKSBERGEN.

Gevraagd: TI99/4A en/of toebehoren of VIC-20. Aanbieding aan A. Stolker, Voort van Zijplaan 21, 3571 VR UTRECHT.

Te koop: Univ. Darl. transistorontsteking ± 20 prototypes. 100% beveil. en afgewerkt + gestest. 850 bfrs (44,–). Tel: 091-226374 na 19uur. P. Tratsaert, Kortrijksesteenweg 620, B-9000 GENT (B).

Te koop: Teletekst decoder gedeelte zoals beschreven in ELEKTUUR okt/nov '81. Prijs f 175,–. A.J. Swaak, A. v.d. Leeuwlaan 10, GRONINGEN. Tel: 050-261560.

Gevraagd: service manual, schema's & bijhorende documentatie van Wang PCS-2 computer. Evt. teg. verg. H. Mul, Zomereik 27, 2925 KRIMPEN A/D IJSSEL. Tel: 01807-20377.

Te koop: Sony semi prof. wereldontv. ICF6 800W en Sony Tapedeck TC366 in prima staat. F. Nieman, Joegoeslaviëpad 34, 2034 XT HAARLEM. Tel: 023-35266.

Zoek kontakt met andere colour genie computer-bezitters. Schrijf naar M. Haverals, Ambachtstraat 7, B8470 DE PANNE (B).

Te koop: cursus MP/MC + CT-C Dirksen. 5 boeken. Totaalprijs f 250,–. C. Oomen. Past. Boumanstraat 17, Breda.

Gevraagd: schema van Philips tuner versterker RH742 (tegen vergoeding). B. van Kan. Parallelboulevard 311, 2202 NH NOORDWIJK. Tel: 01719-12767.

Te koop: Spectrum 48K pascal hisoft + basic + boeken. B. Jennes, Thisiusstraat 14, 2100 DEURNE (B). Tel: 03-3247929.

Gevraagd: frontplaten voor formant. A. Breda jr. Odradastraat 51, 5521 CR EERSEL. Tel: 04970-5701.

Gevraagd: Tektronix CRT voor type 465B skoop (8x10cm). D. Heller, v.h. Goedhartlaan 317, 1181 KN AMSTELVEEN. Tel: 020-453340.

Te koop: casio MT-60; 4 oct. 25 presets, 8 stemmig, aut. rhythm + bas + chord. Nieuw f 800,–. Nu f 595,–. R. Diederiks, Meervalweg 52, 1121 JP LANDSMEER. Tel: 02908-5035.

Te koop: ELEKTUUR Z-80 kaart EPS 82105 f 125,–. Microwave modules converter MMC432/144 f 150,–. F. de Vries Schefferplein 23, HARLINGEN.

Te koop: LIN/LOG/BURST/SWEEP funktiegenerator, met audio scan, TTL/CMOS uitgang enz. enz. Type LMG 01 van LOT. 2 jr oud f 300,–. Th. de Veth, Hendriksstraat 15, 5761 AA BAKEL, Tel: 04924-1661.

Te koop: ILP voeding 2x HY60 + voeding + kast + garantie. 1 jaar oud f 100,–. Tel: 070-682721, W. Reidinga, Kamillestraat 33, 2565 RA DEN HAAG.

Te koop: ZX-81 I/O port. 16 BIT In- en Output. Voor besturing van bv. lichtshows. Te programmeren in basic f 55,–. G. v.d. Winkel, Sardiniëpad 1, 5632 TZ EINDHOVEN, Tel: 040-410176.

Te koop: cass. deck Philips N2507 licht defect f 10,–. R. Roeleveld, Acaciastraat 92, 2565 KD DEN HAAG.

Te koop: Luidsprekerpaar basreflex; HECO 25mm dometweeter en audax HIFI3H basmidden p.n.o.t.k. H. Elferink, Affliggemstraat 2, 4820 KJ BREDA, Tel: 076-711307.

Te koop: scope tek. 585 (100 Mhz, dual, trace, delay) + doc. + karretje. Tel: 040-413014. P. Dressens, Bordeauxlaan 60, 5627 GW EINDHOVEN.

Te koop: prof. pa install. i.z.g.st. Novanex 16-4 mixer + multiconn. + multikabel + stageblok + 19" amp 2x12 ow. Prijs f 2200,–. B. Blommaart, Tivoliweg 54, 4561 HM HULST. Tel: 01140-16300.

Te koop: VIC-20 + 16K uitbr. + 3K + tool + motherb. + ramp. adv. + 10-tal cass. softw. w.o. Frogger + Scramble, HB etc. Prijs 22000 bfrs. W. Heirman, Dijkstr. 53, B-2460 KASTERLEE, Tel: 014-554169.

Te koop: Enkele zenders w.o PLL-OSC (3m) en 27mc-bak (40 kan. AM-FM-LSB-USB) t.e.a.b. Tel: 01147-1257. R. Verschweren, Sasdijkweg 3, 4581 RP VOGELWAARDE.

Te koop: PET 2001 personal computer met monitor en groot toetsenbord + softw. + nr. 0 t/m 12 PBE-userclub f 580,–. R. de Groote, Jan Ligthartstr. 32, 2941 GP LEKKERKERK. Tel: 01805-3328.

Gevraagd: schema's van versterkers met buizen correspondentie op dit gebied welkom kosten worden uiteraard vergoed. J. Kain, Watermanstr. 24, 3331 TS ZWIJNDRECHT.

Te koop: scanner Jomaco type 318 3x20 kan. f 150,–. Tevens 16 EL Tonna antenne van 2 meter f 75,–. J. Ritsma, Hertog Albrechtstraat 8, 2435 XC ZEVENHOVEN. Tel: 01723-9533.

Te koop: Philips VDU P1088 met doc. f 195,–. Prof. keyboard met dec. in kast f 80,–. A. Hoving, Patrijzenhof 186, 3755 EW EEMNES.

Te koop: Junior st. krt. + elk terminal + ILK RAM + boeken + div. conn. Te bevr. 045-418064. P. van Reijmersdal, Kerkraderweg 117, 6416 CG HEERLEN.

Gevraagd: schema voor uitbreiding van eminent solina B417. Tel: 01840-15370. W. Onverzaagt, Nachtegaallaan 17, 3362 NK SLIEDRECHT.

Gevraagd: voor VIC-20; schema van RS 232 interface + programma om met een modern apple2 of VIC20 te kunnen werken. E. Schenke, Braziliehof 39, 2622 BE DELFT. Tel: 015-616944.

Gevraagd: schema van de SYM. F. Landsbergen, Oude Delft 225, 2611 HD DELFT Tel: 015-146087.

Gezocht: schema of copy van Philips radio type BX-370U tegen vergoeding. P. Boekee, Zwanenpad 13, 2623 AK DELFT. Tel: 015-560894.

Te koop: prof. ASCII-keyboard, reed-cont. Fabr. Keytronics totaal 86 toetsen f 180,—. 5el-2m antenne f 35,—. Jillisen, Topaasstr. 17 NIJMEGEN. Tel: 080-552570.

Te koop: TRS 80 model III 32K Ram + anti-refl. scherm + boeken + hoes f 1400,—. H. Kommeren, Turnstraat 20, 4818 TJ BREDA. Tel: 076-149274.

Gevraagd: KTV beeldbuis type A37-550X. RD Brand. Zegerystraat 36, 6971 ZP BRUMMEN, Tel: 05156-3408.

Te koop: TI99/4A ½ jaar oud + joy stick + cass. kabel + ext. basic + invaders + adventures f 700,—. C. Jansen van Doorn, Algemeer 28A, 6721 GD BENNEKOM, Tel: 08389-7701.

Gevraagd: kopie van Basic KB9 cassette. Tel: 080-561033. (vragen naar Ger). G. v.d. Hoek, Ligusterstraat 30, 8091 VR WEZEP.

Te koop: Tektronix scope 543A 30mc + 2plug-ins B, CA 2 kan. + gen. + rez. bzn. + doc. i.z.g.st. f 750,—. Tel: 08350-27470. J. Buiting, Silvoldseweg 50, 7061 DR TERBORG.

Te koop: HP-33C Comp. met adapter + beschr. in originele verpakking z.g.a.n. vraagprijs f 125,—. M. Aalders, Pr. Christinastr. 25, 7064 EW SILVOLDE. Tel: 08350-29821.

Te koop: boekhoudcomputer Burroughs L3000 + ponsbandmachine + service manual. is defect! Vraagprijs f 600,—. Afm: 104x110x75. P. Den Haan, Merelstraat 6 bis 3514 CM UTRECHT. Tel: 030-719496.

Gevraagd: service manuals van Tv Sony KV 2212E + teletekst JVC HR7200 EG videorec. en sony TCFX5 cass, rec. Kosten verg. R.K. Koopmanschap, Fazanthof 113, 3755 EG EEMNES, Tel: 02153-10309.

Te koop: TI99/4 homecomp. + cass. kabel + joystick + II-invaders + cars wars. G. De Haan, Prins Hendrikstraat 18, 1191 AW OUDEKERK A/D IJSSEL. Tel: 02963-3719.

Te koop: Scoop 10Mc D1010 f 650,—. Computerscanner Bearcat 220+discone ant. f 500,—. J.W. Kwantes, C. Huygensstr. 10, 2026 XW HAARLEM. Tel: 023-384659.

Te koop: 2 diaprojektors Kindermann met zoom en dia-stuurapparaat. Samen f 1340,—. Tel: 02946-3814. Hr. v.d. Hey, Peppinghof 29, 1391 BB ABCOUDE.

Te koop gevraagd: K40 mobiele 27MC antenne. Wie kan mij verder helpen met informatie over hardslagm. ETI 82. Tel: 04754-4695. R. Schuurmans, Theresiastraat 16, ECHT (L).

Te koop: Quadro-gram. pl. Gevraagd: radiolampen tot 1940 en AVO Buizentester. P. Leurmans, Bereklauw 9, 5432 AN CUYK, Tel: 08850-20238.

Wie kan mij helpen aan een schema van de tektronix-sample scoop type 661? M. van Berkel, Stormdijklaan 12, 3523 JI UTRECHT, Tel: 030-886129.

Te koop: EF9365 video IC, 512x512, lichtpen, vektoren, eigen dyn. Ram, ASCII set. Th. van Gelder, Koningshoef 412, 1104 ES A'DAM. Tel: 020-730303 (10-17 uur).

Wie kan mij helpen aan een B.B. A34-514 W Philips? W. de Jonge, Heeraaltzstraat 11, 3841 CH HARDERWIJK. Tel: 03410-18798.

Te koop: CBM3032 + Toolkit + cass. rec. + div. software en printer CBM3022 (IEEE) + kabel R. Kramer, Bokssprong 22, 5683 LT BEST Tel: 04998-73603.

Te koop: VIC 20; cass; software; boeken; vrijwel nieuw. J. v. Berlo, Past. van Elswijkstr. 11, 5706 VK HELMOND. Tel: 04920-43001.

Te koop: Curve tracer f 250,—. Dig. multimeter (0,2%) f 175,—. Funktiegenrator (3MHz, zelfb.) f 275,—. Div. Printen f 100,—. P. v.d. Veeken, Huniadijk 655, 3079 EN R'DAM. Tel: 010-791760.

Te koop: ILP Mod. HY 200, HY 6 en PSU 90, gebouwd in kast + 2 boxen f 225,—. Tel: 01819-13455 na 18uur. R. den Braber, v. Ostadelaan 10, 3181 HS ROZENBURG.

Gezocht: Commodore 64 bezitters voor ruilen van software. O. Perdeck, Timorstraat 27, 3818 CK AMERSFOORT. Tel: 033-15097.

Gevraagd: sequencer programma voor commodore 64 oa. Mayor Tom, Für Elise, e.d. op cassette of ROM. R. van Zwol, Molukkenstraat 191I, 1095 AR AMSTERDAM. Tel: 020-659367.

Gevraagd: Wie wil er software ruilen voor commodore 64? T. de Bruin, Noordendijk 117, 3311 RN DORDRECHT. Tel: 078-132857.

Te koop: Semi prof. bandrecorder Philips PRO-12 4 sporen in goed werkende staat, f 625,—. Tel: 020-926494. Ekelmans.

Te Koop: Beeldbuizentester voor ktv en zw buizen dynascan BK 467 voor f 750,—. Tussen 16.00 en 17.00 uur. A. Kossen, Kanaalstraat 24, 6541 XM NIJMEGEN.

Gezocht: DVMP-koelprofiel (org. met 420W RS) afm 79x200mm met dikte schuim van 40 naar 15 mm i.v.m/ eenheid in apparaat. M. Los, Van Veenspark 19 SMILDE. Tel: 05927-2704.

Gevraagd: SDK 85 (Dirksen) zonder voeding. T. Peters, Harpstraat 28, VENRAY, tel: 04780-88515.

Gevraagd: KB9 basic interpreter voor junior computer tegen vergoeding. W. van Dongen, Kloosterstraat 4, 5411 AE ZEELAND (NB) Tel: 08865-1681.

Te koop: Radio en TV buizen ± 60 types f 2,50 per stuk. N.B. ook AMK. G. Breukink, Schoutendreef 66, Tel: 070-666497, 2542 LN DEN HAAG.

Te koop: VIC 20 + cass. + rompack + joystick + spelletjes + 9 boeken. J. v/d Berg, Plantage 31, Maasland, 3155 AW MAASLAND, Tel: 01899-18374.

Te koop: 20 eproms 1702A f 50,—; print met 32 x 2102 stat. ram f 50,—; 3m eindtrap met BLX-15 f 75,—; 3x BLX 14 f 80,—. F. de Vos, Duinvoetlaan 10 2243 GL WASSENAAR; tel: 01751-78020.

Gevraagd: Digitale thermo-/baro-/hygrometer of schema van combinatie of enkele uitv. J. Peet, Ed Schilderinkstr. 130, 7002 JJ DOETINGHEM; Tel. 08340-33811.

Te koop: Wereldontvanger Sony ICF 2001 met 4 NiCads en lader f 475,—. ZX 81 16k met uitgebreide I/O (2x8255 2xAD0804) en software o.a. ass. en disass. f 375,—. Bart Valom, Amsteldijk t/o 217 A'DAM 020-427752.

Te koop: junior computer + zware voeding + 4 boeken f 200,— + elekterminal + keyboard f 300,—. J. Reusink, Schouwerf 7, 2804 LW GOUDA, Tel: 01820-34559 na 18.00 uur.

Te koop: "Antieke" nog werkende Philips TV (17TX-123/4) t.e.a.b. Tel: 01803-6503 (na 18. uur) Th. Klijnsmit, Ir. Leemansstraat 13, 2912 CD NIEWERKERK A/D IJSSEL.

Te koop: SAD 1024 + bijbehorende elektronika t.e.a.b. L. Hagendoorn, Piet Mondriaanstraat 145II, 1061 TS AMSTERDAM Tel: 020-137404.

Te koop: cursus Dirksen ME+MP/MC, Tektr. 475-scope 200 Mhz. W. Stuiver, Kattebos 43, 8446 CN HEERENVEEN. Tel: 05130-24835.

Te koop: basic pocketcomp. Sharp PC1221 f 295,— + 2 acculaders (snelldn/buff) 110V-2, 2A-18, 5V-7A, p.s. f 195,—. G. v.d. Linde, Anemoonstraat 54 Nieuwegein, Tel: 03402-63789.

Te koop: 2 stuks 16k dyn. RAM kaarten (ELEKTUUR), werken uitstekend; met conn. Prijs f 100,— p.s. (incl. verzendkst.) M.J. Spithost, Weth. Huismanlaan 51, 9902 LP APPINGENDAM Tel: 05960-24973 (na 18uur).

Te koop: Telex f 110,—. Scoop AC IMC f 35,—. Buizen V.M.:DC f 30,—. K. Boelens, Merlestraat 22a; 9713 VT GRONINGEN. 050-126597.

Te koop: Sony TA 1630 verst. 2x25 W f 110,—, 2x ILPHY 50 + PSU50 f 170—, Porta Quart 12-220 V omvormer Geheel gebouwd f 200,—. H. Ursem, 1e Brandenbrugerweg 133, 3721 MG BILTHOVEN.

Te koop: VIC-20 nieuw in ongeopende doos. 15% korting v. org. p. Oorzaak: kado gekregen maar onnodig. voor mij. Tel B-02-2691187 na 18uur. Verstroeten, s'Herenweg 3, 1860 Meise België.

Gevraagd: KIM en S-100 Produkten: H. Verbeke, St. Aldegonisstraat 58, 2000 ANTWERPEN, België.

Te koop: Acorn Atom 12K/12K met disk drive met veel software en documentatie. Vraagprijs f 1700,—. tel: 050-126757 (na 18uur). P. Jongsma, St. Jansstraat 17b, 9712 JM GRONINGEN.

Te koop: TI 99/4a + cass. kab + cass. rec. + ned. handleiding + 2 software boeken. f 400,—. S. Okay, Spiekmanstraat 95, 3071 RS ROTTERDAM. Tel: 010-134343.

Tegen ruime vergoeding gevraagd schema's van buizenversterkers. Alles is welkom. J. Kain, Watermanstraat 24, 3331 TS ZWIJNDRECHT.

Te koop: Microprocessor board KIM-1 (6502) f 100,—. Eprom progr. (RB) f 75,— 50 geheugen IC's 2114, f 200,—. W. Scheppers, Gierstraat 55-RD 2011 GB HAARLEM. Tel: 023-312889.

Te koop: Keyboard cherry pro 2 voor inbouw. Doc. + autorep. + buff. + 5 zelf te def. toetsen. Praktisch ongebruikt f 325,—. J. Tromp, Neercanne 9, 5655 AC EINDHOVEN, Tel: 040-528538. na 18uur.ç

Te koop: Teletype printer direkt aansluitbaar op iedere computer RS232-TTL aansluiting tegen elke aannemelijk bod. C. Huskens, Zakstraat 12, 6211 PS MAASTRICHT. Tel: 043-18366.

Gevraagd: UV-WIS buis voor Eprom. Te koop: 80 kol. Z80, 16K voor Apple. K. Yiek, Jupiterstraat 20, 6043 XD ROERMOND. Tel: 04750-24594.

Te koop: Tafelmultimeter 220V digitaal f 150,— + modeluitrusting F1 3,5 cc + onderd. Gevraagd: P 200 comp. Tel: 04754-4695 R. Schuurmans, Theresiastr. 16, ECHT (L).

Te koop: racebaan, Carrera Servo met veel toebehoren. 1 jr oud. Praktisch niet gebruikt. Nieuwwaarde ± 1750,—. Vraagprijs 675,—. H. Peeters, Portonnekuilstr. 71, 6163 BN GELEEN. Tel: 04494-54043. Na 18uur.

Te koop: 490 div. nw. opname- en wiskopjes v. cass. rec. f 735,—. Tel: 070-294428.

Te koop: Highcom mengpaneel zelfbouw Philips, prints nixdorfcomputer + voeding 29V-13A, 36V-6A, 24V-3A, —6V/+6V/15A. R. v.d. Linde, Europalaan 133, 5152 NK DRUNEN.

Gevraagd: schema van 1541 Disk commodore. Tevens gezocht CBM-64 progr. ook te ruil en te koop. B. van Baren, Hermelijnbaan 13, 6705 CX WAGENINGEN. Tel: 08379-20042.

Te koop: Bandrecorder dek Brenel MK2. Nieuw. Prijs o.t.k. H. Coolsaet, Tuinwijk 7 B-9050 EVERGEM.

Gevraagd: TRS-80 mod. 1 L2. P. de Neef, Lange Breestraat 59, 2370 LEBREKE (B). Tel: 052-355907. Alleen tijdens weekend.

Te koop: draaitafel mikri MR-111 bfrs 2200. TV spel scoreboard 6 sp.+pist. 1200 bfrs. Mengpaneel RODEC fader 500 bfrs. J. Chauveau, J. van Rillaarlaan 44/7, 2100 DEURNE. Tel. 03-3243044.

Te koop: Videopac G 7000 + 10 cass. Vr. Pr. f 600, . W. Eissens, Sodebachstr. 36I, AMSTERDAM. Tel: 020-849770.

Gevraagd: Ik zoek onderdelen voor de junior en/of SC/MP. Bellen tussen 18-19uur: 02155-21017. H. Bierman, Kamperfoeliestr. 17, 3765 AP SOEST.

Te koop: Signetics instructor 50-6000F. Kompleet + manual + 4 boeken + adapter. J. de Weert, Beukenlaan 37a, 8720 KUURNE (B). Tel: 056-354082.

Te koop: Electron. timer 28 kan., looplicht, thermostaat (± 0.1°C). K. de Ganck, Predikboomstraat 14, 8160 DIKSMUIDE. Tel: 051-501235.

Te koop: Burroughs cassettedrive met manual f 225.—. M. Paijmen, Streekselweg 28, 6061 EL POSTERHOLT. Tel:04742-2559.

Wie heeft voor mij ter overname een floppy OS-65D V3.3 of V3.1 J. Oude Veldhuis, Aquamijnstraat 187, 9743 PD GRONINGEN. Tel: 731230.

Te koop: TI59: adapter + handleiding + magneetkaarten 7500 bfrs. Maessens, P. de Broestraat 10, 9910 GENT.

Te koop: bandopnemer Sony TC377 en TC378. Z.g.z.n. aan zeer voordelige prijzen. J. Hilgest, Begijnenstraat 176, SINT-NIKLAAS (B). Tel: 03-7767016 (na 20uur).

Te koop: Philips video recorder N2700 + 5 cass. f 575,—. (100% in orde). J. Vaessen, Dir. Cortenstr. 196, 6463 VX KERKRADE. Tel: 045-458918.

Te koop: Blaupunkt autoradio-cass.rec. 4x9W, verkeersdekoder, dolby 4500 brs. P. Mestdag, Vinkenlaan 37, B-9220 MERELBEKE. Tel: 091-309655.

Gevraagd: Yeasu FRG7 ontvanger tevens twee stappenmotoren Philips 48 pol. type 6021. J. Nonnekes, Offenbachstraat 22, 1901 XN Castricum. Tel: 02518-54932.

Gevraagd: ELEKTUUR tot '80. Tel: 04978-1438. Vragen naar Janus. A. C astelijns, Hoogeind 14, 5329 ND CASTEREN.

Te koop: computer-stabilsator, reguvoltsinusdal merk Burroughs 100W. Mono eindversterker. Alles t.e.a.b. D. Manshanden, Koggenlaan 1, 1671 KH MEDEMBLIK, 02274-1229.

Te koop: Formant VCO-ADSR-VCF-VCA-interface en KA keyboard samen f 250,—. Inruil computer hardware (junior) mag. H. van Esch, Beresteynstraat 13, 2614CX DELFT, Tel: 015-135078.

Te koop: Microsoft Z80A-softcard + Basic 80 + compiler (voor Apple II of IIe) voor 6800 bfrs. (nieuwwaarde ± 40.000 bfrs). D. Verbinnen, Herentalseweg 30, B-2430 OLEN-Centrum. Tel: 014-220402 (na 17uur).

Gevraagd: Elektronnenbuis ELL 80. L. Wennekes, Nimrodstr. 119, 6531 LE NIJMEGEN. Tel: 080-554391.

Te koop: SDK 85 computer + uitbr, voor cursus Dirksen f 500,—. Tevens zendereindtrap voor 2m 10W in — 160W uit met 3xBLY94 f 250,—. 10m-70cm transvert. f 100,—. H. Keppel, Lisdodde 3, 8265 EZ KAMPEN, 05202-16573.

Wie kan mij helpen aan de documentatie en/of de volledige source listing die bij de KB-9 basic hoort? N. Bracke, Dubbelmonde 1, 4761 NJ ZEVENBERGEN. Tel: 01680-28817.

Te koop: HP-optische-leespen, nieuw, gewonnen, 1 jaar garantie. J. Goedermans, Paalsteenstraat 152, B-3500 HASSELT.

Gevraagd: gegev. halfgel. X13T566 voorkomend in Honeywel oliestookrelais R440B. J. Bloemink, Berghuizerlaan 11a, Tel: 05206-78397.

Te koop: 48K DAI-pc. Rev. 7 z.g.a.n. in originele verpakking f 1800,—. Pascal-Forthenz. Tel: 030-883167 dagelijks van 8-22uur. H. Wanders, Livingstonelaan 808, 3526 JK UTRECHT.

Te koop: stereo FM-tuner nieuw f 100,—. J. Henkus, Veldhorststr. 45, 2161 GP LISSE, Tel: 02521-14637.

Te koop: Rascal f 750,—. BC603, 604, 605+BC659 f 300,—. R 109 f 200,—. A. van Til, Laan van Vollehove 308, 3706 TT ZEIST. Tel: 03404-52199.

Te koop: Disco laser van het type HENE. Besturing: verschillende figuraties mogelijk. Compl. kabels+bev. materialen f 1950,—. A. Deusjen, Molenstraat 30, 1831 BJ WIJHE. Tel: 05702-2866.

Gevraagd: schema + aansluitingen van de printerinterface v.d. Brother CE-50 typemachine. Onkosten wordn vergoed. P. Dingemans, Hilsestraat 59, 5171 AB KAATSHEUVEL. Tel: 04167-80277.

Te koop: modern digitaal orgel Böhm TOP504ND D.S. Tel:03404-50418. A. Teekema Nijenheim 21-18, 3704 AK ZEIST.

Te koop: VIC-20 f 350,—. Tevens gevraagd schema t.v. Aristona type 31T 5121/13E E. Klomp, C. Huygenstraat 6, 4041 XR KESTEREN. Tel: 08886-1596.

Gevraagd: MC-voor-voor-versterker. Ingimp: 30 Ohm of regelbaar. Indien mogelijk met service doc. R. Verboekend, Jan Meerdinklaan 13, 3702 TD ZEIST. Tel: 03404-18792.

Gevraagd: Elektr. schema en techn. info voor Casio Fx201F tegen vergoeding. 100 brfs of 6,—. J. Lauryssen, Eenmeistraat 48, B-2300 Turnhout.

Gevraagd: schema's van een ritmecomputer, Mark 700 orgel, Velleman ZX-81-D-D/A-A/D-converters + evt. software; meercijferige teller met 74190. HELP MIJ! Allen tegen vergoeding. E. Demeijer, Hendersonstraat 231, 2286 XB, RIJSWIJk. Tel: 070-931308.

Te koop: Yamaha PC 100 keyboard incl. netv. en koffer. 14 mnd. oud. Nog 4 jaar garantie. Tel. 045-418396.

Te koop: 27mc basisbak, Cuna-CFM2250 + antenne versterker + Philips bandrecorder EL 3552 + Philips Pick-verst. Ag4756. J. Kokx, Akkermanstr. 31, 5104 EN DONGEN.

Te koop gevraagd: Roland Juno 6 synthesizer. Tel: 08367-3661 na 18 uur. A. Stevense, Talingstr. 44, DUIVEN (GLD).

DAI 48K Color/Sound 5 mnd. oud + DCR, 50 cass. draagtassen, manuals + veel periferie. Zeer veel software voor prof. en games. f 2500,—. T. Groeneveld, J.P. Wiersmalei 7, 8915 HT LEEUWARDEN 058-139742.

U had graag .....

. . . een CMOS-databoek? En van welke fabrikant?
Ook nog een TTL-databoek en een Lineair-databoek
en een audio-databoek? Oh ja, en niet te vergeten
een special-function-databoek?
Of wilt u het

data sheet boek

van Elektuur,
een CMOS-, TTL-, Lineair- en audio-databoek in één?!
Met uitgebreide informatie over de belangrijkste IC's,
verspreid over zo'n 240 pagina's.
Dat is handig èn goedkoop!

Voor bestelwijze, zie servicekaart achterin dit tijdschrift.

ISBN 9070 160 242
f 35,—/Bfrs. 690
bestelnummer 1125

H. E. C.

Hoogh Electronic Components
Molenstraat 4a 2611 KA Delft
Telefoon 015-14 03 71

BOUWPAKKETTEN:

Elektuur okt.	
Anemometer.	129,00
Anemo voorzet + meter	41,00
Losse opnemer wm13	169,00
Auto spanningsregelaar	27,90
Digitale termometer LCD	99,00
kast hiervoor.	15,00
Auto service meter . . .	149,00
Elekt. schakelklok + trafo	255,00
7 maal nicad + houder	39,50
Elektuur nov. voeding	75,00
spec. trafo hiervoor	68,00

ALLE VELLEMAN BOUWPAKKETTEN, bv:

K2585 Codeslot.	189,00
K2543 Trans. ontsteking	41,00
K2599 Ruiterw. interval	51,00

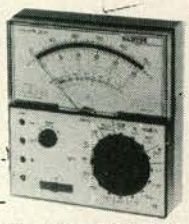
ILP RINGKERNTRAFO'S op voorraad

HEC TRAFO's:

Print 4,5 VA 2x (6, 9 of 12)	14,00
Print 9 VA 2* (6, 9 of 12 V)	16,50
8 Volt 3 Amp/8 Amp.	28,00/36,00
13.5 Volt 15 Ampere	74,00
UV wis buis voor Eprom's	54,50
TL UV voor print 15 of 20 W	15,75

METEN:

(S)KOOPJE
10 MHZ
10 MV
1 KAN. +2 PROBES
H.B.D. 18-10-28CM **548,—**

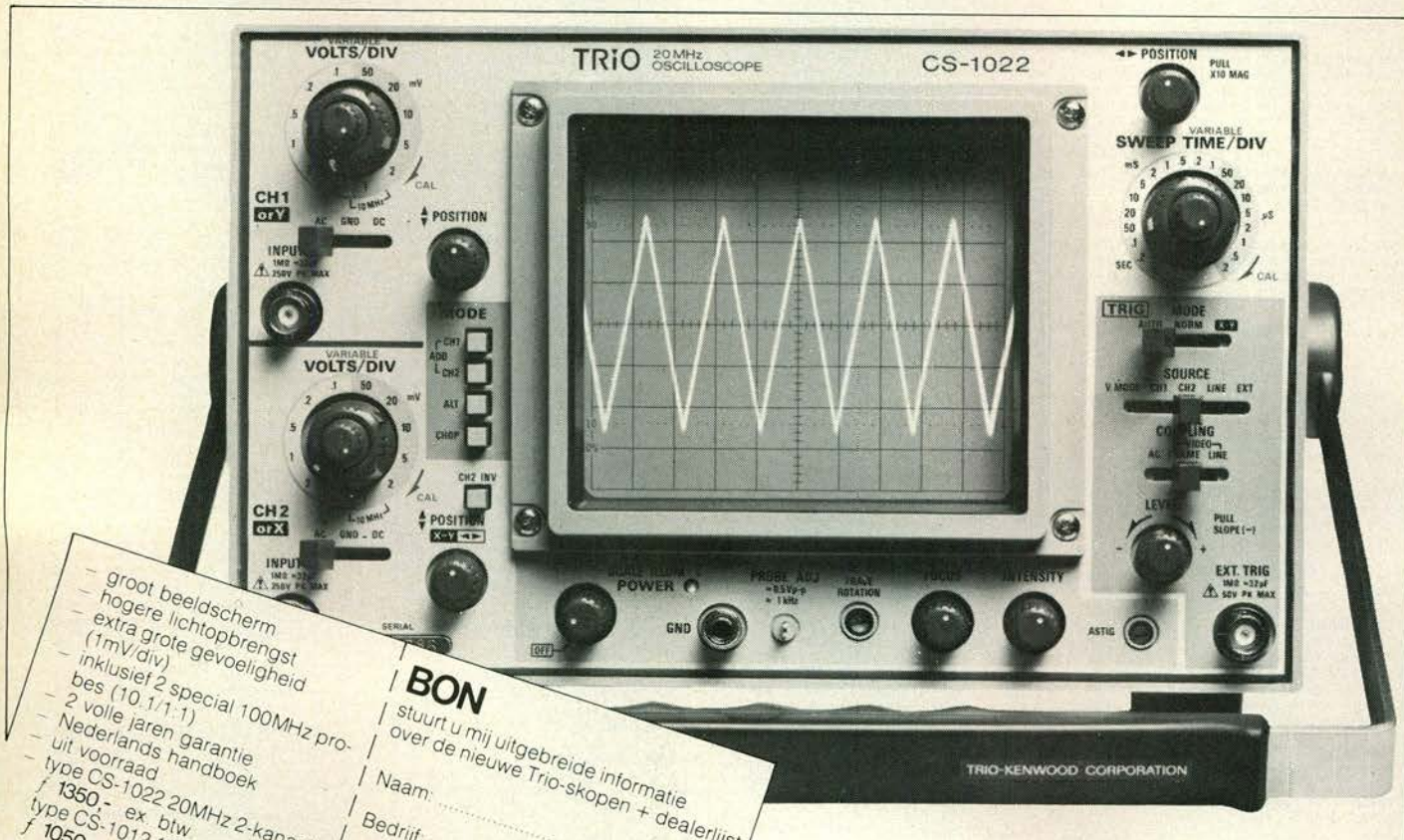


DIG. MULTI-METER MK 601 **169,—**

MAJOR 20 K van PANTEC 20 kohm/V multimeter met elektronische beveiliging op alle bereiken. 45 meetbereiken, o.a. 12,5 A 2 jaar garantie
speciale prijs **139,00**

COMPONENTEN:

SL440	13,90	SL480	12,50
SL490	22,70	ML926	12,50
ML927	12,50	ML928	15,00
TDA7000	14,50	LS7220	18,90
HM6147	21,95	TMS1601	69,00
ICL7106	27,50	LCD displ.	25,00
MK50398	49,50	LM 1037	14,90
2114L	5,95		



- groot beeldscherm
- hogere lichtopbrengst
- extra grote gevoeligheid (1mV/div)
- inklusief 2 special 100MHz probes (10:1/1:1)
- 2 volle jaren garantie
- Nederlands handboek
- uit voorraad

type CS-1022 20MHz 2-kanaals **f 1350,-** ex. btw
type CS-1012 10MHz 2-kanaals **f 1050,-** ex. btw

BON

stuurt u mij uitgebreide informatie over de nieuwe Trio-skopen + dealerlijst

Naam: .....
Bedrijf: .....
Adres: .....
Plaats: .....

83A136 - EI

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag.

KONING EN HARTMAN
koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag
telefoon 070-21 01 01*

TRANSISTOREN

AC128	1,40	BC440	2,40	BD440	1,70	BFW10	3,75
AC151	1,60	BC441	2,35	BD441	1,70	BFW11	4,10
AC187/01	1,95	BC460	3,10	BD442	1,70	BFW16A	4,45
AC188/01	1,95	BC461	1,95	BD512	4,15	BFW17A	3,70
AD133	9,85	BC516	0,75	BD522	5,00	BFW92	1,80
AD139	2,40	BC517	0,70	BD645	2,60	BFW93	2,85
AD148	4,50	BC546A	0,25	BD646	2,65	BFX55	22,60
AD149	3,60	BC546B	0,25	BD647	2,70	BFX89	3,10
AD161/162	4,20	BC547A	0,20	BD648	2,75	BFY50	1,80
AF106	2,00	BC547B	0,20	BD649	2,80	BFY51	1,80
AF121	2,10	BC547B TFK	0,20	BD650	2,80	BFY52	1,80
AF125	2,50	BC547C	0,20	BD675	1,80	BFY55	2,10
AF127	7,65	BC548A	0,25	BD676	1,90	BFY56	1,90
AF239	2,70	BC548B	0,25	BD677	1,90	BFY90	3,00
AF239S	8,95	BC548C	0,25	BD678	1,95	BLW80	51,10
AF240	3,60	BC549B	0,25	BD679	2,05	BLW81	81,90
AF279S	14,65	BC549C	0,25	BD680	1,95	BLW90	57,45
AF2780	9,45	BC550	0,30	BD681	2,20	BLW91	76,60
ASY26	13,95	BC550B	0,30	BD899	5,00	BLX15	359,10
ASZ15	5,95	BC550B	0,30	BDX20	8,45	BLX67	42,30
ASZ16	7,75	BC550C	0,30	BD33C	2,95	BLX68	50,55
ASZ17	7,05	BC556	0,30	BDX34	3,00	BLY87A	34,60
ASZ18	7,75	BC556A	0,25	BDX62	7,40	BLY88A	46,55
AU106	14,90	BC556B	0,25	BDX64	7,00	BLY89A	71,55
AU110	10,70	BC557A	0,20	BDX64A	7,50	BLY90	135,65
AU113	11,60	BC557B	0,20	BDX64B	7,85	BLY91A	40,55
BC107A	0,70	BC558A	0,25	BDX64C	9,65	BUZ27	62,25
BC107B	0,70	BC558B	0,25	BDX65	6,60	BUZ28	48,60
BC108A	0,90	BC558C	0,25	BDX65A	7,50	BUZ30	14,75
BC108B	0,70	BC559A	0,25	BDX65B	7,35	BUZ31	37,00
BC108C	0,80	BC559B	0,25	BDX65C	7,80	BUZ32	21,15
BC109B	0,80	BC559C	0,25	BDX66	7,80	BUZ33	21,15
BC109C	0,80	BC560A	0,40	BDX66A	10,70	BUZ34	50,55
BC140-6	1,30	BC560B	0,30	BDX66B	9,85	BUZ35	47,60
BC140-10	1,30	BC560C	0,30	BDX67	8,00	BUZ36	67,70
BC140-16	1,40	BC635	0,55	BDX67B	8,60	BUZ40	14,75
BC140/160	5,75	BC636	0,60	BF115	1,95	BUZ37	64,50
BC141-6	1,45	BC637	0,60	BF167	1,55	BUZ38	78,20
BC141-10	1,40	BC638	0,70	BF173	1,70	BUZ41	31,90
BC141-16	1,35	BC639	0,75	BF179	3,45	BUZ41A	23,85
BC141/161	5,90	BC640	0,80	BF180	2,70	BUZ42	17,95
BC147A	0,90	BC875	1,65	BF181	2,75	BUZ43	21,15
BC147B	0,90	BC876	1,20	BF182	3,70	BUZ44	30,10
BC148A	1,05	BC877	1,15	BF183	3,35	BUZ45B	73,55
BC159B	0,80	BC878	1,25	BF184	1,55	BUZ45	61,45
BC160	1,05	BC879	1,25	BF185	1,95	BUZ45A	46,15
BC160-6	1,30	BC880	1,40	BF198	0,45	BUZ50	34,45
BC160-10	1,40	BCY58	1,35	BF199	0,50	BUZ50B	22,70
BC160-16	1,40	BCY58-8	1,40	BF200	2,25	BUZ53	54,80
BC161-6	1,40	BCY58-9	1,45	BF224	0,70	BUZ54	73,95
BC161-10	1,45	BCY58-10	1,45	BF240	0,50	BUZ80	31,65
BC161-16	1,45	BCY59	1,40	BF241	0,50	BUZ83	37,90
BC167	0,60	BCY78	1,40	BF244	1,90	BUZ84	68,90
BC167B	0,65	BCY79	1,50	BF244A	1,50	E300	1,85
BC168	0,55	BD115	6,40	BF244B	1,50	E310	2,20
BC169	0,65	BD131	2,70	BF244C	1,50	MJ2500	5,80
SC170A	0,30	BC132	4,35	BF245	1,40	MJ2501	5,95
SC170B	0,30	BD135	0,95	BF245A	1,55	MJ3000	5,85
SC171	0,30	BD135-6	1,30	BF245B	1,55	MJ3001	5,95
BC171B	0,25	BD135-10	1,30	BF245C	1,45	MJ15003	19,30
BC172A	0,30	BD135-16	1,30	BF246A	1,70	MJ15004	20,90
BC172B	0,30	BD136	0,95	BF246B	1,70	MJE340	1,35
BC173	0,30	BD137	1,00	BF246C	1,70	MJE2955	8,90
BC177A	0,80	BD138	1,05	BF247	1,70	MJE3055	7,90
BC177B	0,80	BD139	1,10	BF254	0,40	MPSU03	4,15
BC178A	0,70	BD140	1,10	BF255	0,40	MPSU56	4,15
BC178B	0,75	BD135/136	2,70	BF256A	1,55	MRF227	24,95
BC178C	1,00	BD137/138	3,50	BF256B	1,55	MRF237	10,30
BC179B	0,80	BD139/140	2,65	BF256C	1,55	MRF238	46,90
BC179C	0,90	BD142	3,55	BF257	1,55	MRF243	241,35
BC181	0,30	BD157	2,75	BF258	1,55	MRF245	207,05
BC182	0,30	BD169	1,60	BF259	1,55	MRF450A	102,40
BC182A	0,25	BD170	1,75	BF297	0,70	MRF454A	142,80
BC182B	0,25	BD175	1,60	BF298	0,75	MRF603	65,30
BC183	0,25	BD181	12,75	BF299	0,75	MRF475	20,90
BC183C	0,25	BD182	12,75	BF314	0,75	P8002	14,15
BC184	0,30	BD183	7,90	BF324	0,50	SD1127	9,95
BC184B	0,30	BD201	2,05	BF327	5,00	SD1272	50,30
BC184C	0,30	BD202	2,40	BF336	4,15	SD1278	97,35
BC209B	0,65	BD203	2,40	BF337	2,00	SD1414	279,75
BC209C	0,65	BD204	2,45	BF338	4,30	SD1428	153,35
BC212B	0,25	BD226	1,70	BF357	3,95	SD1441	429,90
BC213	0,30	BD227	1,80	BF393	0,90	TH430	407,00
BC214	0,30	BD228	1,75	BF422	0,70	TIP29A	1,75
BC214C	0,30	BD229	1,80	BF423	0,65	TIP29B	1,85
BC237A	0,25	BD232	3,35	BF450	0,60	TIP29C	2,00
BC237B	0,25	BD233	1,20	BF451	0,60	TIP30A	1,85
BC238A	0,20	BD234	1,20	BF457	1,15	TIP30B	1,90
BC238B	0,20	BD235	1,20	BF458	1,35	TIP30C	2,10
BC238C	0,25	BD236	1,30	BF459	1,40	TIP31A	1,90
BC239B	0,25	BD237	1,35	BF469	1,35	TIP31B	2,00
BC239C	0,25	BD238	1,35	BF470	1,40	TIP31C	2,25
BC251A	0,30	BD239A	1,75	BF471	1,35	TIP32A	2,00
BC251B	0,30	BD239B	1,65	BF472	1,40	TIP32B	2,10
BC259A	0,25	BD239C	2,00	BF480	2,90	TIP32C	2,30
BC259B	0,80	BD240A	1,60	BF494	0,55	TIP33A	3,35
BC300	1,90	BD240B	1,70	BF495	0,55	TIP33B	3,50
BC301	2,30	BD240C	1,85	BF622	2,35	TIP33C	3,90
BC302	2,30	BD241A	1,90	BF623	2,35	TIP34A	3,50
BC303	2,30	BD241B	1,80	BF659	1,85	TIP34B	3,75
BC304	2,30	BD241C	1,95	BF759	1,60	TIP34C	3,90
BC307A	0,20	BD242A	1,80	BF762	1,85	TIP35C	7,35
BC307B	0,25	BD242B	1,85	BF870	1,40	TIP36C	7,75
BC308	0,30	BD242C	2,30	BF900	3,60	TIP41A	2,25
BC309	0,30	BD243A	2,20	BF907	4,90	TIP41B	2,40
BC327A	0,30	BD243B	2,25	BF910	4,70	TIP41C	2,80
BC327B	0,30	BD243C	2,50	BF980	3,65	TIP42A	2,55
BC327C	0,30	BD244A	2,30	BF981	2,80	TIP42B	2,65
BC328	0,30	BD244B	2,35	BFQ34	64,05	TIP42C	2,95
BC328-16	0,40	BD244C	2,60	BFR34A	4,45	TIP47	2,95
BC328-25	0,40	BD245A	3,25	BFR84	3,00	TIP48	3,10
BC328-40	0,40	BD245C	3,80	BFR90	3,15	TIP49	3,60
BC337A	0,30	BD246	3,30	BFR91	3,00	TIP50	4,00
BC337B	0,30	BD246C	4,00	BFR92	2,95	TIP51	8,45
BC337C	0,30	BD249C	6,70	BFR93	2,50	TIP52	9,10
BC338	0,40	BD250C	7,25	BFR94	40,50	TIP55A	9,35
BC338-40	0,40	BD433	1,50	BFR69	4,30	TIP58A	16,70
BC413	0,40	BD434	1,50	BFS22A	18,60	TIP110	1,85
BC413C	0,40	BD435	1,55	BFT12	13,30	TIP111	2,40
BC414	0,40	BD436	1,55	BFT65	5,95	TIP112	2,65
BC415	0,40	BD437	1,60	BFT66	11,40	TIP115	2,40
BC415B	0,40	BD438	1,60	BFT67		TIP116	2,55
BC416	0,40	BD439	1,65	BFT75	7,50	TIP117	2,80
						TIP120	2,70
						TIP121	2,90

LINEAIRE EN DIVERSE DIGITALE I.C.'S.

LH0075	144,10	NE535N	3,95	TBA810AS	4,35
OP07CP-TI	9,90	NE536T	19,50	TBA810	52,70
OP07CP-TI	9,090	NE540H	13,50	TCA810	13,80
TL011CLP	2,00	TBA540	6,25		
TL022CP	2,30	NE542	7,30	TL810CP	2,80
TL044CN	3,85	NE543H	14,90	TBA820	2,50
TL061CP	2,10	NE544N	8,40	TBA820M	2,40
TL062CP	3,45	NE545	23,00	TCA830S	4,00
TL064CN	6,05	NE500N	6,65	TAA861	6,20
TL066CP	2,00	TAA550	1,35	TAA861A	2,85
TL071CP	2,25	NE555	1,20	TAA865	7,10
TL072CP	3,45	NE555L	6,00	TAA865A	3,55
TL074CP	6,10	NE556T	5,60	TCA871	4,60
TL080CP	3,15	NE556	2,40	TBA890	10,90
		NE558	5,00	TCA900	3,50
DAC0800LCN	12,55	NE560	21,35	TCA910	3,40
ABD0804LCN	18,60			ML920	33,00
DAC0808LCN	12,50	SAS560S	9,90	TBA920	4,30
TL081CP	1,90	TBA560C	5,75	TBA920S	6,15
LM336H	16,75	NE561N	21,35	ML926	12,75
LM337K	20,10	NE564N	19,35	ML927	12,75
LM337T	5,60	LM565CN	5,40	ML928	15,15
LM338K	33,90	LM566CN	7,05	ML929	12,75
LM339N	1,90	LM567CN	5,40	OM931	68,20
TCA345A	7,00	NE570N	20,90	TBA940	10,10
LM346N	8,00	NE571N	22,05	TCA940	4,40
LF347N	5,75	TBA570	8,80	TBA960	9,70
LM348N	2,65	SAS570S	9,90	TCA955	9,45
LM349N	6,20	S576B	10,10	OM961	106,15
LM350K	26,10	S576C	11,95	TCA965	8,15
LF351H	5,10	SAS580	10,65	TBA970	5,50
LF351N	2,15	TCA580	26,50	TCA980	18,60
LF353N	3,35	SAS590	10,65	TBA990	6,70
LF355N	3,10	SAB0600	12,35	TAA991D	8,40
LF356H	7,45	TAA611C11	14,30	TDA1001	16,40
LF356N	3,05	TBA625B	6,80	TDA1002	11,45
LF357H	7,45	TCA640	25,30	TEA1002	24,45
LF357N	3,05			TDA1003	12,90
LF358N	1,60	TCA650	25,30		
		SAS660	8,55	UAA1003-1	59,60
OFW361	19,40	TCA660B	25,30	UAA1003-3	59,60
TCA365	16,20	LM703H	3,70	ICL7106	38,40
LM376N	2,65	UA709H	2,00	ICL7107	38,40
LM377N	11,20	UA709N8	1,90	ICL7116	37,25
LM378N	15,00	UAH709N14	1,95	ICL7135CPI	148,95
LM380N	4,20	LM710H	4,60	ICL7136CPL	64,65
LM381N	6,25	LM710N8		LS7210	29,20
LM382N	6,15	LM710N14	3,20		
LM384N	9,70	LM711H	5,15	ICM7216A	177,70
LM386N	2,75	LM711N	3,50	ICM7216B	154,90
LM387N	3,20	TBA720A	9,80	ICM7216C	154,90
LM388N	5,85	TCA720	17,50	ICM7216D	119,45
LM389N	7,30	UA723H	2,40	ICM7217A	54,75
LM391N60	5,05	UA723N	1,90	ICM7217J	60,50
LM393N	1,95	LM725H	13,20	LS7220	19,10
LM396K	32,55	LM725N	16,75	ICM7226A	178,60
		UA726	62,50	ICM7226	148,70
TBA400	10,65	TCA730	16,35	ICM7561PD	8,60
TBA400D	8,95	LM733CH	6,65	ICM755	6,65
ZN414T	7,70	LM733CN	2,40	ICL7660CPA	15,50
ZN419CE	15,80	TCA740	16,35		
ZN419T	17,00			TL7702CP	9,90
TCA420A	14,20	UA741H	1,85	TL7705CP	9,90
ZN426N8	29,60	UA741N8	1,20	TL7709CP	9,90
ZN427N8	78,85	UA741N14	1,75	TL7712CP	9,90
		UA747H	4,95	TL7715CP	9,90
TL431CLP	2,80	UA747N	2,45	TDA7770	8,40
TL431CP	2,60	UA748H	2,25	ICL8038	19,10
TBA435	7,75	UA748N	1,60	ICL8073JUIT	28,70
TL440CN	2,90				
SL440	11,70	TBA750C	10,25	DM8131	14,10
TBA440C	5,95	TCA750Q	15,95	MC8308P	31,60
TCA440	7,85	TCA750	16,50	DS8629	19,95
TDA440	6,70	TBA760	12,95	9368	10,40
TDA470	10,25	TCA760B	9,50	9374	12,45
SL480	12,75	TGAA761	6,70	TDA9500	22,35
TL489CP	4,80	TAA761A	2,65	TDA9503	21,45
SL490	18,20	TAA765	7,75	9582	18,60
TL494CN	9,35	TAA765A	3,70	UA9636ACP	11,20
TL495CN	16,20	TCA770A	14,10	UA9637ACP	11,20
TL497ACN	6,20	UA776H	5,75	LM13600N	7,60
TL500CN	35,10	UA776N	4,60	LM13700N	6,10
TL502CN	29,70	TAA780	7,40	MC14411P	47,55
TL507CP	4,45	TBA780	9,25	MC14412VP	46,55
TBA510	6,30	TCA780	11,00	SN16880N	6,50
TL514	3,60	TL780-05CKC	7,10	SN16889P	8,30
TBA520	4,85	TL780-12CKC	7,10	SN28654N	12,65
TCA520B	10,00	TL780-15CKC	7,10	SN29764N	8,20
TAA521	3,40	TL783CKC	13,05	SN29770BN	8,80
TBA530	3,70			SN29771BN	8,80
		TAA790A	9,35	SN29772BN	8,80
TCA530	10,90	TBA800	2,90	SN29791N	9,45
NE530N	6,30	TCA800	32,80	SN49700N	11,90
NE531N	6,10	TBA810	4,15	SN49LS703	11,70
NE532	3,30				

DIODES

AA112	0,50
AA113	0,35
AA116	0,35
AA117	0,35
AA118	0,50
AA119	0,35
AAZ15	0,60
AAZ18	0,75
BA127D	0,45
BA182	0,55
BA216	0,30
BA282	0,20
BA283	0,50
BA244	0,20
BA280	2,55
BA318	0,20
BA379	1,70
BAV10	0,20
BAV20	0,25
BAV21	0,20
BAW62	0,20
BAX12	0,30
BAX13	0,20
BAX15	0,75
BAX16	0,20
BAX17	0,35
BAX18	0,40
BAY17	1,40
BAY18	1,40
BAY45	1,25
BAY61	0,25
BB105B	1,00
BB106	0,70
BB109G	3,05
BB113	20,00
BB204B	1,50
BB204G	1,50
BB205B	
BB205G	1,45
BB212	6,70
BB405B	0,80
BB405G	0,75
BY226	1,50
B7227PH	1,45
BY227GI	0,80
BY184	2,95
BY188A	2,00
BY206	1,35
BY223	4,90
BY476	3,35
BY527	0,95
SN74LS671	12,00
SN74LS672	12,00
SN74LS673	28,00
SN74LS674	31,60
SN74LS682	10,45
SN74LS683	10,45
SN74LS684	10,45
SN74LS685	10,45
SN74LS686	16,75
SN74LS687	16,75
SN74LS688	10,45
SN74LS689	10,45
SN74LS690	12,00
SN74LS691	12,00
SN74LS692	12,00
SN74LS693	12,00
SN74LS696	12,00
SN74LS697	12,00
SN74LD698	12,00
SN74LS699	12,00
BYW55	0,80
BYW56	0,90
BYX10	1,25
BYX38-300	4,80
BYX38-1200	6,00
BYX49-300	3,05
BYX49-1200	3,70
BYX55-350	1,60
BYX72-500	4,90
BYX96-300	11,70
BYX96-1200	17,30
BYX97-300	14,35
BYX98-300	5,30
BYX98-1200	7,05
BYX99-300	5,85
BYX99-1200	6,75
E1105	4,05
E1205	4,05
KV1310	4,85
KV1226	19,30
KV1236Z	14,85
OA90	0,80
OA91	0,65
OA95	0,60
TV18S	11,05
1N4001	0,20
1N4002	0,20
1N4003	0,20
1N4004	0,20
1N4005	0,20
1N4006	0,20
1N4007	0,25
1N4148	0,10
1N4448	0,15
1N5060	0,70
1N5061	0,75
1N5401	0,50
1N5402	0,55
1N5403	0,60
1N5404	0,60
1N5406	0,75
1N5407	0,80
1N5408	0,95

GELIJK-RICHT-BRUGGEN

B40C700	2,35
B80C700	2,35
B160C700	2,40

DIACS

BR100/03	0,75
ER900	0,75

AANBIEDING

Z80	12,95	Z80B-SIO	69,30
Z80-A	11,95	Z80-DART	28,35
Z80-B	26,55	Z80A-DART	29,25
Z80-PIO	12,95	Z80B-DART	56,25
Z80A-PIO	11,95	Z80-DMA	34,30
Z80B-PIO	27,45	Z80A-DMA	39,15
Z80-CTC	12,95	65C02	49,50
Z80A-CTC	11,95	65C21	
Z80B-CTC	27,25	65C22Bellen voor prijs	
Z80-SIO	31,85	65C51	
Z80A-SIO	32,90		

c en k dealer

verder in ons programma, connectors: d-edge- 41612-41617

R-i-B voorwaarden? geen probleem!

WINKELVERKOOP DEN HAAG
Vanaf 18 oktober:
MEEK-IT ELEKTRONICA
Stille Veerkade 17
tel. 070-600357
Den Haag

POSTORDERS
postbus 53197
MEEK-IT DEN HAAG
tel. 070-976710 of
070-600357
BETALING . . .

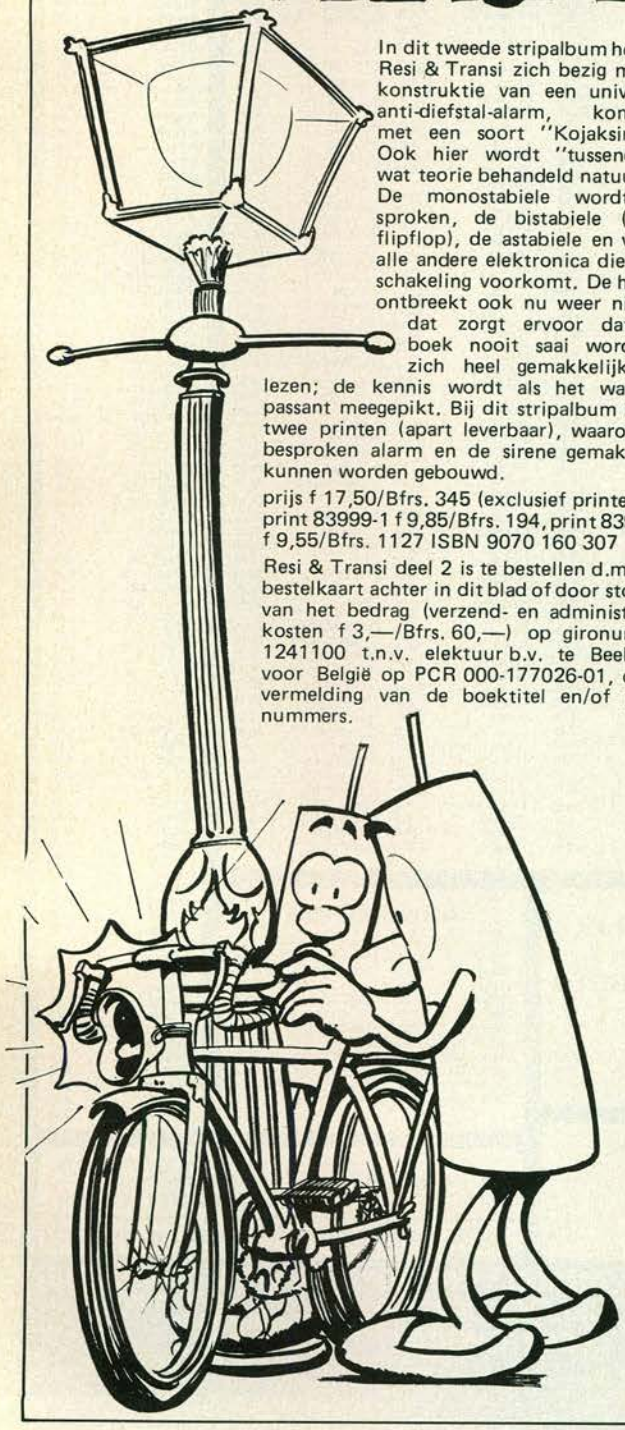
GIRO 4354087
BANK NMB 66956 1983
verzendkosten f 5,—
rembours 10,—
minimum remboursbedrag 100,—

WINKELVERKOOP DELFT GORIS ELEKTRONICA
Binnenwatersloot 18A
tel. 015-130489

HANDEL-INDUSTRIE
INKOOP en VERKOOP
BEL 070-976734 —
TELEX 31382
ROPLA ELEKTRONICS . . .
Dekkershoek 27
Den Haag-Holland

RESI & TRANSI deel 2

DE SCHRIK VAN DE FIETSEN DIEVEN



In dit tweede stripalbum houden Resi & Transi zich bezig met de konstruktie van een universeel anti-diefstal-alarm, kompleet met een soort "Kojaksirene". Ook hier wordt "tussendoor" wat teorie behandeld natuurlijk: De monostabiele wordt besproken, de bistabiele (ofwel flipflop), de astabiele en verder alle andere elektronica die in de schakeling voorkomt. De humor ontbreekt ook nu weer niet en dat zorgt ervoor dat het boek nooit saai wordt en zich heel gemakkelijk laat lezen; de kennis wordt als het ware en passant meegepikt. Bij dit stripalbum horen twee printen (apart leverbaar), waarop het besproken alarm en de sirene gemakkelijk kunnen worden gebouwd.

prijs f 17,50/Bfrs. 345 (exclusief printen) print 83999-1 f 9,85/Bfrs. 194, print 83999-2 f 9,55/Bfrs. 1127 ISBN 9070 160 307

Resi & Transi deel 2 is te bestellen d.m.v. de bestelkaart achter in dit blad of door storting van het bedrag (verzend- en administratiekosten f 3,—/Bfrs. 60,—) op gironummer 1241100 t.n.v. elektuur b.v. te Beek (L), voor België op PCR 000-177026-01, onder vermelding van de boektitel en/of printnummers.

EXPANDER voor TRS 80

LNW zelfbouwkit met 32 KB, floppydiskcontroller, parallelprinter-interface, RS-232C etc.	ƒ 925,–
Deze expander compleet gebouwd met 1 jaar garantie	ƒ 1.295,–
Op voorraad: alle TEAC diskdrives	
55A FM/MFM, 40 tracks, 250 K	ƒ 695,–
55B FM/MFM, 2 x 40 tracks, 500 K	ƒ 875,–
55E FM/MFM, 80 tracks, 500 K	ƒ 875,–
55F FM/MFM, 2 x 80 tracks, 1000 K	ƒ 1.050,–

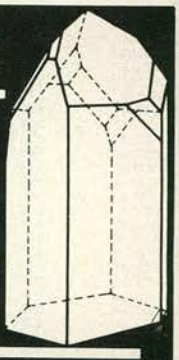
Tevens importeren wij de 100% TRS 80 en CP/M compatible LNW 80 model II super en overige LNW produkten.
Wij verkopen het volledige KEMA bouwpakkettenassortiment.

ALLE ELEKTRONICA ONDERDELEN OP VOORRAAD (OOK VEEL JAPANS)
Postorderbestellingen mogelijk met ƒ 7,50 rembourskosten.

Micro Mind

Broekwegzijde 124, 2725 PE Zoetermeer
Telefoon 079-314533

K.V.G./HESTEL



KRISTALLEN
KRISTALFILTERS
KRISTAL OSCILLATOREN

Kristallen	800 Hz - 200 Mhz
Microprocessor kristallen	
Kristalfilters	1,3 Mhz - 150 Mhz. Gangbare frequentie bereiken 9 Mhz - 30 Mhz. Monolitische filters 9 Mhz - 30 Mhz.
Kristaldiscriminatoren	1 Mhz – 90 Mhz.
Kristal Oscillatoren	1 Mhz – 60 Mhz.
Oscillator I.C.	1 Mhz – 60 Mhz.
V.C.X.O.'s	4 Mhz – 30 Mhz.
T.C.X.O.'s	4 Mhz – 20 Mhz frequentie tolerantie 0,5 ppm – 5 ppm
Ultrasonore Kwartsplaten	500 Khz – 30 Mhz.

Benelux Agent:

HESTEL ELECTRONICA B.V.

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 Hes nl.
Bezoekeradres: Groen van Prinstererweg 17, DE BILT.

KWALITEITS-ELEKTRONIKA VOOR KLEINE BUDGETTEN

Elektuur

Bouwsets Print en onderdelen

83011	Telefoon-modem	prijzen op aanvraag
83014	RAM-kaart	
83037	Lux-meter	
83041	Schakelklok	
83052	Watt-meter	
83067	kWh-meter	
83056	Licht-telefoon	
83044	RTTY-decoder	
83113	video versterker	
83123	vorstdetektor	
83134	digitale cassette recorder	
83561	RC-generator	
83515	uP-hulp	
83552	Microfoonversterker	
83087	FM-looptadiao	
83093	CV-buitenthermostaat	
831081	CPU-kaart	
84018	video combiner	

Voor schakelingen uit dit nummer vraag informatie 05990-20090.

COMMIX-TOPPER

Soar digitale multimeter ME501

SOAR corporation

- 3½ digit LCD
- Auto zero, auto polarity
- Beveiligd
- Spanning: DC 200mV-600V, AC 200 V-1000V
- Stroom: DC 200µ A-10A
- Weerstand: 200Ω -2MΩ
- Transistor h_{FE}meting
- Diodetest

50,-*

*bij een bestelling van f 500,- uit deze advertentie.

65C-serie!

Microprocessors Z80/6500/6800

	f		f
Z80 serie		6800 serie	
Z80A-CPU	11,50	6809 MPU	31,40
Z80A-CTC	11,50	6810 RAM	5,50
Z80A-DART	23,20	6821 PIA	5,00
Z80A-DMA	31,70	6822 PIA	12,80
Z80A-PIO	11,50	6840 Timer	18,55
Z80-SIO	30,70	6843 FDC	76,95
6500 serie		6844 DMA	44,85
Prijs op aanvraag.		6845 CRT	22,05
6800 serie	f	6847 VDG	25,00
6800 MPU	9,85	6850 ACIA	5,35
6802 MPU	11,40	6852 SSDA	10,65
6808 MPU	14,15	6854 ADLC	27,50

Geheugen IC's

HM6116LP-3	6116-150
M5K416415	4164-150 aut. refresh
TMS2532JL	
UPD2114L-5	2114-120
UPD2716	2716
UPD2732	2732
UPD2764	2764
UPD4164C-2	4164-200
UPD416C-2	4116-200
UPD416C-5	4116-120
UPD444C-0	2114-450 CMOS
UPD444C-3	2114-200 CMOS
UPD5101L-1	256x4 stat. CMOS

prijzen op aanvraag

Professionele kits

		f
J1001	Funktiegenerator	76,40
J1005	3-digit voltmeter	49,90
J1006	Funktiegenerator	58,75
J1007	Temperatuur-eenheid	37,40
J1010	Gestabiliseerde voeding 4 types: 5V, 9V, 12V, 15V	64,20
J1020	Counter-unit 4-digit	74,20
J1033	Computer schakelklok	189,05
J1045	3-digit led thermometer	76,65
J1050	Kristaltijdbasis 500kHz-1Hz	47,25
J1060	Universal 10MHz counter	237,20
J1070	Thermometer + thermostaat	143,95
J1073	3½-digit LCD thermometer	102,05
J1076	Dubbele thermostaat	55,00
J1080	Hygrometer-eenheid	49,65
J1084	2-digit hygrometer	96,05
J1090	30-punts ledschaal (recht)	61,00
J1095	30-punts ledschaal (rond)	61,00
J1100	HF versterker/prescaler	58,50
J1109K	3½-digit spanningsmeter	94,00
J1109Z	als J1109K; zonder omvorm.	75,00
J1127	Stopwatch	199,00
J1136S	Matrix display 3 cm	48,40
J1136Q	Matrix display 5 cm	52,30

SPECIALS

Spanningsregelaar

78xx-serie: 1,5A-TO220
10 st. per type/25 st. mix à f 1,90
7805-7808-7812-7815-7818-7824

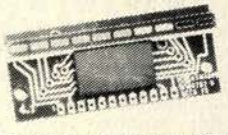
50 mix. à f 1,60

Transistoren

10st. per type/ 25 st. mix

BFR91	3,10	2SC1307	5,75
BFW92	1,30	2SC1909	3,10
2N3553	4,00	2SC1957	2,10
2N3866	4,00	2SC1969	5,00
		2SC2166	2,50

Bar-dot graph display



DOT- of BAR-display; koppeling van meerdere elementen is mogelijk. Voeding 3-24V. Volle-schaal en ledstroom zijn in te stellen met 2 externe weerstanden. Afmetingen (mm) 51x22.
LIN: 3914:10rd; 39142:10gn; 39146:6gn + 4rd
LOG: 3915:10rd
VU: 3916:10rd; 39168:6gn + 2gl + 2rd; 39169:7gn + 3rd

f 23,- voor 10rd; rest f 29,10
rd = rood, gn = groen, gl = geel.

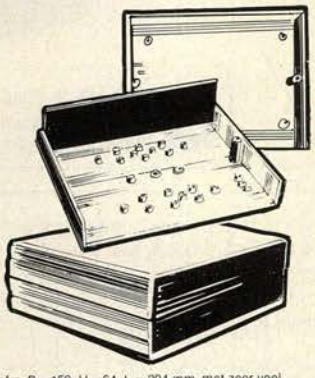
Inklusief datasheet.

Schakelaars

ST 203	IDK 3A/250V 1xOm	bij 10 st. à f 1,75
ST206	IDK 3A/250V 2xOm	bij 10 st. à f 2,30

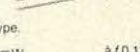
bij 100 stuks à f 1,60

Kunststof instrumentenkast



afm. B = 158, H = 64, L = 204 mm, met zeer veel montagemogelijkheden incl. 10 bev. schroeven.
Kleur: bruin met zwart front. f 16,50

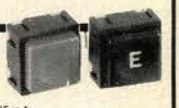
NPN Transistoren



Bij afname van 100 st. per type.

BC238B	20V-200mA-300mW	à f 0,12
BC413C	30V-100mA-300mW	à f 0,12
BC549B	30V-200mA-500mW	à f 0,12

Tiptoetsen



type TT1

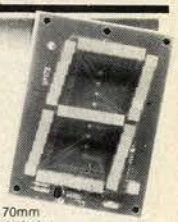
1xmaak-kontakt, 50Vdc, 25mA
Zonder opdruk in de kleuren: zwart, rood, blauw, geel en groen à f 1,10
Zwart met witte opdruk: 0 t/m 9, A t/m F, ✳, # à f 1,25

Speciale aanbieding

CQY99	IR-led	50st à 0,30
SN76477	sound ic	1st à 2,50
AD161/162	compl.paar	25st à 2,00
2N1711	tor NPN TO5	25st à 0,50
2N2218A	tor NPN TO5	25st à 0,50
2N2219A	tor NPN TO5	25st à 0,50
2N2222A	tor NPN TO18	25st à 0,40
2N2646	UJT TO72	25st à 1,00
2N2905A	tor PNP TO5	25st à 0,50
2N2907A	tor PNP TO5	25st à 0,40

NIEUW!

KIT J1172 DISPLAY 70mm



J1172-D:
- 7-segment display 70mm
- per segment 6 oranje leds
- CA, met digit driver (multiplex)
- digit-spanning 15V; segmentstroom max 30mA
- printafmeting (mm): 90 x 65

J1172-S
- bijpassende segmentsturing met 7 (konstante) stroombronnen
- met 12 cmos inverters, zodat aansturing van segment en digitdrivers altijd mogelijk is
- voor een gemultiplexed display is één sturing nodig

J1172-D1 enkel display	f 58,20
J1172-D2 set van twee	f 111,85
J1172-D3 set van drie	f 165,65
J1172-D4 set van vier	f 219,30
J1172-S sturing	f 29,45

Euro-konnektors

DIN 41612, 64 kontakten

Male/haaks	3-rijig KPL64S3	f 4,20
Female/recht	3-rijig KCL64S3	f 5,90
male-haaks	2-rijen (ab) KPL64S2	
female-recht	2-rij (ab) KCL64S2	

10 stuks (mix) à f 2,50 (S2-type)

Assortimenten van formaat

AW25-100	Koolfilmweerstanden	¼W-5%, E 12 reeks 1E t/m 4M7;	100 p.w. =	8100 st. f 235,00
AR50-10	Koolfilmweerstanden	½W-5%, E12 reeks 1E t/m 10M;	10 p.w. =	850 st. 49,00
AMW25-10	Metaalfilmweerstanden	¼W-1%, E24 reeks 1E t/m 1M;	10 p.w. =	1450 st. 165,10
AP10H-10	Instelpotmeters ∅ 10 mm	staand; 100E t/m 10M minimaal	10 p.w. =	220 st. 113,05
AP10V-10	Instelpotmeters ∅ 10 mm	liggend; 100E t/m 10M minimaal	10 p.w. =	220 st. 113,05
AP15H-10	Instelpotmeters ∅ 15 mm	staand; 50E t/m 10M minimaal	10 p.w. =	230 st. 152,80
AP15V-10	Instelpotmeters ∅ 15 mm	liggend; 50E t/m 10M minimaal	10 p.w. =	230 st. 152,80
AP90P-3	Multiturn instelpotmeters	10E t/m 10M minimaal	3 p.w. =	57 st. 173,70
AKC50-50	Keramische kondensatoren	50V; 1pF t/m 100nF	50 p.w. =	2050 st. 189,00
AMKM-10	MKT kondensatoren	(MKM) 5%; van 1nF t/m 1uF minimaal	10 p.w. =	420 st. 161,00
AZT-10	Zekeringen	traag 5x20 van 100mA t/m 10A minimaal	10 p.w. =	210 st. 86,25
AZS-10	Zekeringen	snel 5x20 van 100mA t/m 10A minimaal	10 p.w. =	210 st. 68,20
AER16-20	Radiale elcos 16V	van 0,47 uF t/m 2200 uF	5-30 p.w. =	235 st. 74,80
AER35-20	Radiale elcos 35V	van 0,47 uF t/m 1000 uF	5-30 p.w. =	230 st. 87,80
AER50-20	Radiale elcos 50V	van 0,47 uF t/m 470 uF	10-30 p.w. =	200 st. 85,50

COMMIX-HOTLINE

05990-20090

VOOR NEDERLAND:
POSTORDERS: minimumorder f 50,-, orders boven f 200,- geven geen extra kosten.
BESTELLEN: telef. of per post. Commix, Antwoordnr 200, 9500 WB Stadskanaal (postzegel niet nodig).
BETALINGEN: met girobetaalkaart of bij overmaking vooraf op gironummer 4143024 of Rabobanknr. 36 07 65 777 (+ f 5,- porto) of betaling aan de postbode (+ f 10,- rembourskosten).
WINKELVERKOOP: **Commix**, Postkade 68, 9503 AJ Stadskanaal. Openingstijden: di. t/m vr. 9-12 en 13-18 uur, za. geopend tot 16 uur.

VOOR BELGIË:
POSTORDERS: minimum orderbedrag Bfr 500. Tot Bfr 4000 zijn de verzendkosten Bfr 100. Boven de Bfr 4000 geen onkosten.
BETALING: door insluiting van een cheque of vooraf door storting van het juiste bedrag op rek.: GB293.0256.745-41 of verzending tegen rembours.
WINKELVERKOOP: **Halelectronics**, Oud Strijdersplein 1500 Halle 02-3560390 en Stalingradlaan 87, 1000 Brussel, 02-02-51182457. Openingstijden: di. t/m vr. 9-12 en 13-18 uur, za. geopend tot 13 u. ma. v.a. 13 u.
Prijzen in Bfr = 19,5x f

commix

ELEKTRONIKA-WINKELEN OP DE COMMIX MANIER

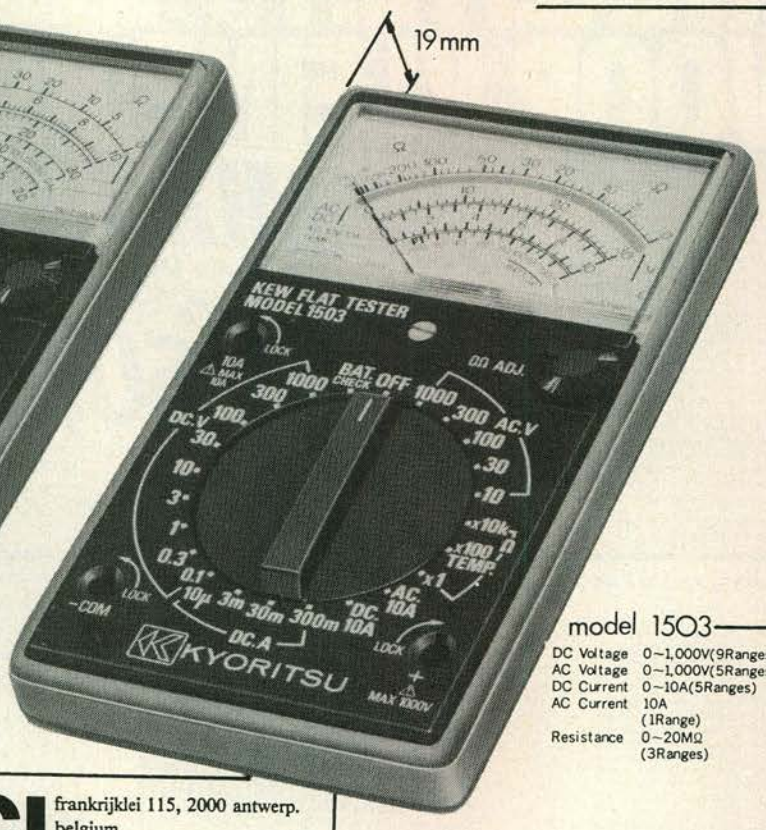
KEW

flat testers

model 1501

DC Voltage 0~1,000V(9Ranges)
AC Voltage 0~1,000V(5Ranges)
DC Current 0~300mA (5Ranges)
Resistance 0~200Kohms (3Ranges)

19mm



19mm

model 1503

DC Voltage 0~1,000V(9Ranges)
AC Voltage 0~1,000V(5Ranges)
DC Current 0~10A(5Ranges)
AC Current 10A (1Range)
Resistance 0~20MΩ (3Ranges)

CCI frankrijklei 115, 2000 antwerp. belgium
tel: 03-232.78.64 tlx: telvel 31.172

'INTRA' datamonitor

groen/fosfor

f499,00 incl.btw

Model: 12HP31 / P31 / data-monitor.

Deze „INTRA" datamonitor heeft een direct-etch non-glare beeldbuis van 31 cm., en is speciaal ontworpen voor professioneel computer gebruik. Standaard heeft deze monitor 'black-level clamp'.
Het hoog oplossend vermogen van 800 lijnen, in het centrum, en met een kapaciteit van 24 tekstlijnen van elk 80 karakters, garandeert een juiste beeldscherm-weergave. Het geheel is gemonteerd in een metalen ombouw.

Technische gegevens:

input signaal	:	0,5-2V compositie video
input impedantie	:	75 Ohm of hoger (omschakelaar)
video bandbreedte	:	20 MHz.
oplossend vermogen	:	800 lijnen centraal
scanner frequentie	:	horizontaal 15750 / ± 500 Hz nastelbaar, vertikaal 60/50 Hz. nastelbaar
beeldbuis video-monitor	:	12" 90° deflectie, ontspiegeld,

Importeur Nederland,
EIJLANDER ELECTRONICS B.V. EDE
Veenderweg 51 Tel: 08380-17548

Oppermann electronic

MAAR LIEFST 245 VERSCHILLENDE BOUWKITS BEVAT HET ASSORTIMENT VAN OPPERMANN O.A. VOEDINGEN – MODELBAAN – LASERS DISCO-PARTY LIGHTS – INFRAROOD ALARMSYSTEMEN – BELICHTINGSAPP. SENSOREN – DIMMERS – AUTOKITS ELECTRONISCHE SPELEN – H.F. KITS L.F. KITS MET VERSTERKERS TOT 150 W. ENZ. ENZ. (ZIE ELEKTUUR OKT 1983)

VOOR NEDERLAND

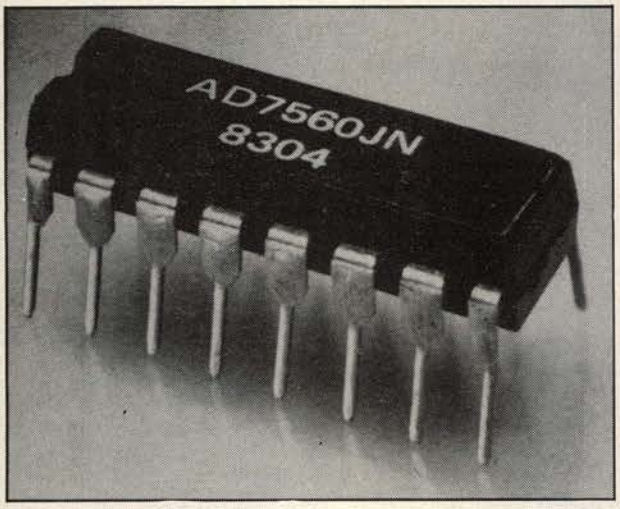
PELLEMANS-ELEKTRONIKA

CORRIDOR 13 5554 HL
VALKENSWAARD
TEL 04902-12253
(UITSLUITEND POSTORDERS)

VOOR BELGIE

VEBE P.V.B.A.
ELECTRONIC IMPORT
MOLENSTRAAT 25a 3160 HULSHOUT
TEL 015/22.23.18
TIX 26264

DE AD7560
een DC naar DC omzetter in CMOS
van
ANALOG DEVICES



Onze AD7560 is een nieuwe monolithische DC naar DC omzetter met maar liefst 5 verschillende uitgangsspanningen, die wij voor U in een 16-pens behuizing hebben ondergebracht.

Hierdoor is het mogelijk geworden om betrouwbaar én betaalbaar vanuit Uw + 5 V logische spanning ± 5 V, ± 10 V en ± 15 V te genereren voor het voeden van b.v. Op-amps en AD-DA omzetters.

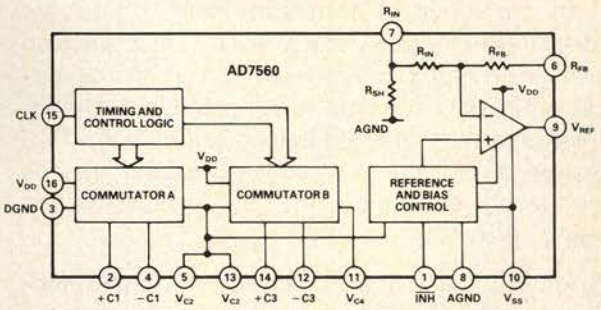
Natuurlijk hebben wij de AD7560 voor U uitgevoerd in CMOS met een "on-chip" temperatuurgecompenseerde - 10 V referentiespanning. Kortom, onze AD7560 is een veelbelovende en tevens laag geprijsde DC naar DC omzetter.

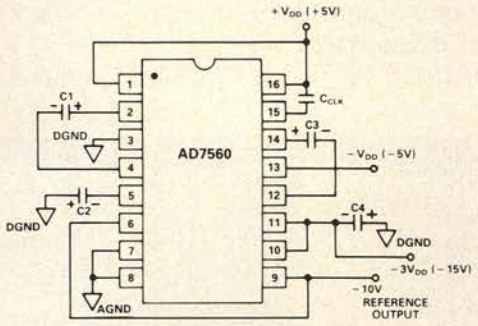
Prijs: AD7560JN Hfl. 21,80 (10-24 stuks)*
*Gebaseerd op 1 U.S. dollar is Hfl. 3,07.

Wacht daarom niet, maar vraag vandaag nog onze uitgebreide AD7560 documentatie aan.

Eigenschappen:

- Uitgangsspanning: -5V,-10V,-15V,+10V,+15V
- Power supply rejectie Vref/Vdd: ± 6 mV/V typ
- Voedingsspanning: + 5 Volt
- Temperatuurgebied: - 25 °C tot + 70 °C.
- Behuizing: 16-pens dual-in-line
- On-chip - 10 Volt referentie





+V_{DD} to −V_{DD}, −3V_{DD} and −10V Reference Output

BON Stuur mij complete informatie over de AD7560

Dhr.: . . . . . .

Fa.: . . . . . Afd.: . . . . . .

Str.: . . . . . .

Pl.: . . . . . .Postcode: . . . . . .

Tel.: . . . . . .

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.

ANALOG DEVICES

WAY OUT IN FRONT.

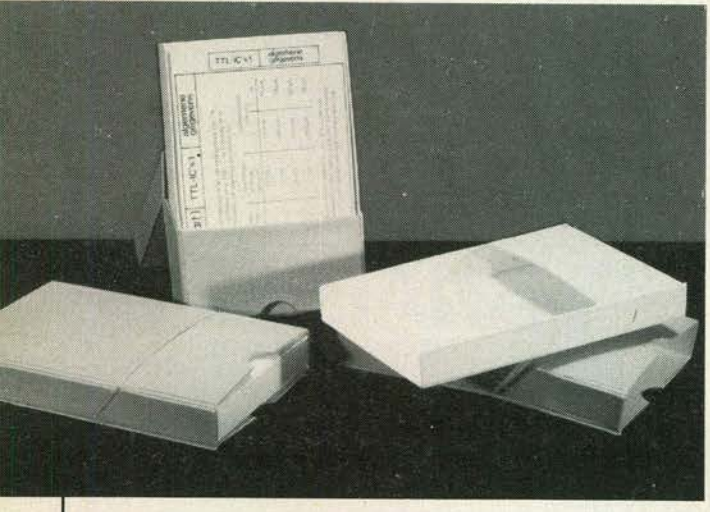
Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.

NIEUW! van Elektuur

Infokaarten
in kunststofcassette

De Infokaarten uit Elektuur zijn voor vele lezers in de afgelopen 3 jaren een haast onmisbaar gedeelte van het blad geworden. Deze kaarten bevatten in een klein formaat een grote hoeveelheid praktische informatie voor de elektronicus. In verband met de grote belangstelling voor deze kaarten is nu een herdruk verkrijgbaar van de hele serie, bestaande uit 99 infokaarten en 2 registerkaarten.

De set infokaarten wordt geleverd in een handzaam kunststof doosje, dat tevens als kaartenbakje kan worden gebruikt. Prijs voor de komplete set Infokaarten:
f 17,50/Bfrs. 345 bestelnummer 1128



Bestellingen kunnen worden verricht d.m.v. de bestelkaart elders in dit blad of door storting van het bedrag (verzend- en administratiekosten f 3,—/Bfrs. 60) op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur B.V. te Beek (L) (voor België op PCR 000-177026-01) onder vermelding van "Infokaarten".

HELPERS-IN-NOOD

Welke vergelijkbare sprays zouden u hetzelfde kunnen bieden: losmaken, verwijderen, reinigen, beschermen? Door dit veelzijdige effekt zijn ze beroemd geworden: KONTAKT 60, 61 en WL. Zij sproeien vuil-, oxyde- en sulfidelagen eenvoudig weg. Daarna kan er weer moeiteloos geschakeld en gestuurd worden. Daarbij zorgt voortdurende bescherming tegen korrosie, voor onberispelijke schakelfunkties.

Voor sensor- of tiptoetsschakelaars is er TUNER 600. Dat geeft vuil geen kans. Omdat het erg grondig werkt. Zelfs kontakten en schakelinstallaties die onder spanning staan, kunt u in een handomdraai reinigen, zonder de kapaciteits- of frequentiewaarden te veranderen. Want TUNER 600 geleidt niet. Bovendien droogt het op zonder sporen achter te laten. Het is onschadelijk, brandt niet en is door en door bedrijfszeker.

Zo helpen de produkten van Kontakt-Chemie u tijd en kosten besparen. Hierop vertrouwen alle vaklieden in de gehele wereld. Gaarne zenden wij u uitvoerige inlichtingen na ontvangst van onderstaande bon in gefrankeerde enveloppe.

☐ Gaarne nadere informatie over KONTAKT 60, 61 en WL en/of TUNER 600 en kosteloze toezending van uw folder "Gedrukte schakelingen zelf maken".

☐ Gelieve tevens uw gratis brochure "Schone Kontakten" met nuttige werkplaats-tips te zenden.

Firma _____

Naam _____

Adres _____

Plaats _____ Tel. _____

Connector BV
Helicopterstraat 20 – 1059 CG Amsterdam
Telefoon 020-159209-156924 – Telex 10189

Docenten zijn ervaren praktijkmensen

Een van de vele redenen om bij Dirksen te studeren

Wie verder wil komen in de wereld van de elektronica of automatisering, vindt bij Dirksen vele mogelijkheden in praktijk- en resultaatgerichte opleidingen.
Het erkende opleidingsinstituut Dirksen is dé specialist op dit gebied. Dat merkt u aan de gedegen opzet van het cursusmateriaal, aan de intensieve begeleiding door onze docenten en aan de hoge waardering voor onze opleidingen vanuit bedrijfsleven en overheid.
Maar een graadmeter voor de kwaliteit van de cursussen is zeker ook het grote aantal cursisten dat de opleiding met succes voltooit.

Studeren in eigen tempo

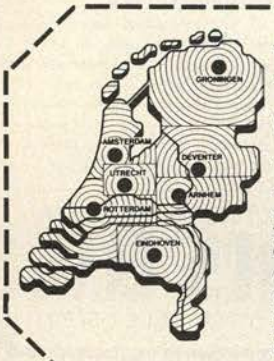
De cursussen van Dirksen worden in principe schriftelijk gegeven. Hierdoor kunt u op ieder gewenst moment starten en in eigen tempo studeren.
Thuis, maar met ''praktijkhulp'' van bijv. onderdelenpakketten of oefensets.
Daarnaast kunt u aanvullende mondelinge lessen volgen. Al met al redenen genoeg om meer informatie over de cursus van uw keuze aan te vragen.

Elektronica-opleidingen

. Basis elektronicus
. Praktische halfgeleidertechniek
. Televisietechnicus
. Computertechnicus
. Meet- en regeltechnicus
. Middelbaar elektronicus
. Examenopleiding technicus NERG
. Praktische digitale techniek
. Digitale audio
. Microprocessors/Microcomputers
. Assembly programming 8080/8085 en interfacing
. Basiskennis processorbestuurde systemen
. Videotechniek
. Zendamateur
. Speelautomatentechniek

Informatica-opleidingen

. Basic Programming
. Pascal
. Introductie computergebruik
. Inleiding adm. automatisering
. Basiskennis Informatica - 1 & 2
. Bestandsorganisatie
. Cobol T2
. Basiskennis Wiskunde WO
. Org. en Inf.verzorging S1
. Systeemonderzoek S3



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085-451641 of vanuit België: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

Bon Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen):

Naam: .....

Adres: .....

Postcode/Plaats: .....

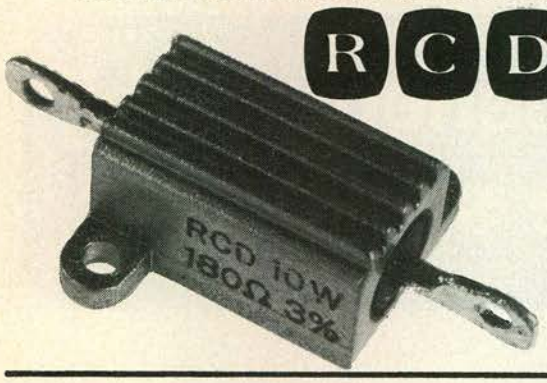
Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.
Of bel 085-451641
ook 's avonds en tijdens het weekend (antwoordapparaat).

11-ER-03CE

RCD WEERSTANDEN RCD WEERSTANDEN

Draadgewonden weerstanden voor chassismontage serie 600.

Uit onze katalogus 1984

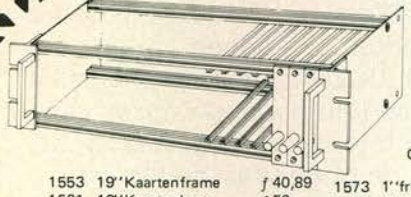


Deze goud geanodiseerde vermogensweerstanden voor chassismontage zijn leverbaar uit VOORRAAD!

tolerantie	±3 %
drift	max. 0,5 %
temp. coëff.	20 ppm(>1k)
temp bereik	−55− +275
vermogens	5,10,25 en 50W
waarden	0,1 tot 10 000 Ω

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA b.v.

Schieweg 73 Delft
postbus 5005 2600 GA Delft
telefoon 015-569216 telex 38126



19" RACK

29,45

EXCL. BTW

GE-ELOXEERD f 40,89

1553	19"Kaartenframe	ƒ 40,89	1573	1"frontpl. ge-el.	ƒ 1,06
1561	19"Kaartenkast	ƒ 50,—	1577	4"	ƒ 2,92
1583	afdekpl. ge-elox.	ƒ 10,01	1579	17" (volle breedte)	ƒ 10,51
1587	idem voor 1561	ƒ 12,03	1594	handgreep	ƒ 4,41
			1598	conn. rail	ƒ 2,67

OOK IN GEPERFOREERD OF SKINPL;
KORTING PER BESTELNUMMER
10 st 5% 25st 10% 100st 20%

VRAAG OM DOCUMENTATIE VAN HET VOLLEDIGE PROGRAMMA

rembourszendingen ƒ 12,50 verzendkosten of bestellen door overmaking van het totale bedrag + ƒ 5,00 verzendkosten op giro 2388700 of girobetaalkaart of eurocheque naar

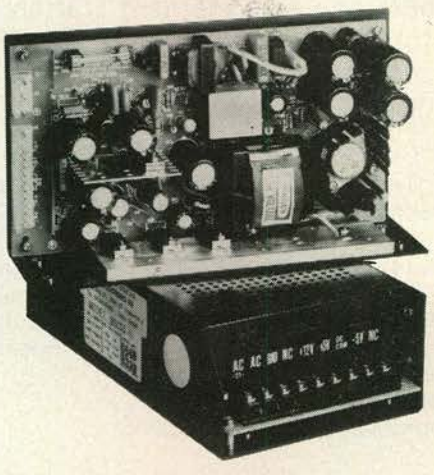
BE POSTBUS 161 WINTERSWIJK
Gasthuisstraat 11
tel. 05430-14799

Print met positieve fotolaag (epoxy)

SET bestaande uit:
5 plaatjes enkz 100 x 160 mm (euro form) 1,6 mm dik.
2 zakjes ontwikkelaar.
2 proefstukjes.
PRIJS f 22,— franko huis.
Zend ons uw groene betaalcheque, Eurocheque, blauwe girokaart of overschrijvingskaart ten bedrage van **f 22,—.**

ELTEX H. ter Kuilestraat 163, Enschede (Holland)
Tel.: 053 - 310073

GOEDE EN GOEDKOPE VOEDINGEN ZIJN ONZE SPECIALITEIT



Schakelende voedingen met enkele tot 5- voudige uitgang en vermogens van 65 W tot 200 W.
Al onze schakelende voedingen zijn uitermate geschikt voor o.a. disk drive toepassingen.

Een aantal populaire modellen zijn:

KHSC 55 - 40 C.
65 W, 4 uitgangen
5 V/10 A + 12 V/3 A
-5 V/1 A - 12 V/1 A
Prijs: Hfl. 292,-- incl. b.t.w.

KHSC 55 - 30 F
65 W, 3 uitgangen
5 V/10 A + 12 V/3 A
- 12 V/1 A
Prijs: Hfl. 288,-- incl. b.t.w.

Leverbaar via onderstaande winkels

Amstelveen - Radio v Dijken, **Amsterdam** - Asian Electronics, **Assen** - Baas, **Den Bosch** - De Boer Electronica, **Den Dolder** - Rotor, **Den Haag** -Stuut en Bruin, **Delft** - ECD, **Delft** - Goris Electronics, **Delft** - HEC, **Dordrecht** - De Boer Electronica, **Eindhoven** - De Boer Electronica, **Gouda** - Digiprop Electronics, **Groningen** - Computerwinkel, **Heerhugowaard** - Visser Assembling Electronics, **Helmond** - De Boer Electronica, **Rotterdam** - DCS, **Rotterdam** - Dil Electronica, **Sittard** - Frits Meuris, **Tilburg** - Radio Beurs, **Utrecht** - De Boer Electronica, **Zoetermeer** - Elgro/Micromind.

PROFESSIONELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

Ook in bouwpakket

PROTON *intelligente* keyboards

Zware plaatstalen montageplaat
Hierdoor wordt op de print géén mechanische kracht uitgeoefend, en voorkomt daardoor spoorbreuk op de print.

ASCII-encoder met microprocessor
Het summum aan flexibiliteit, aanpassing op **elke** computer is mogelijk.

91 programmeerbare toetsen
Waaronder een 12 key decimal pad en 16 functietoetsen. Simpel uit te breiden naar 100 toetsen (reeds voorzien in montageplaat, print en software). Levensduur 10^6 (1 miljoen) schakelingen per toets. De decodering geschiedt met een EPROM (2716), zodat wijzigen - ook achteraf - probleemloos gaat.

16 programmeerbare functietoetsen
Onder elke functietoets kunt u een string van max. 15 karakters (in EPROM) programmeren! (Standaard staan onder de functietoetsen de meest courante BASIC-commando's). De voor-geprogrammeerde strings kunnen bovendien, met het toetsenbord zelf, worden 'overschreven' (in de interne RAM).

Parallel en seriele ASCII-output

De keyboards worden geleverd in een fraaie Low-profile behuizing (43x22x3.....5 cm).

KB2E
in bouwpakket mét behuizing 389,- incl. btw

Gebouwd getest 419,-, excl. btw

PROTON

Tevens zijn leverbaar keyboards zonder ASCII en/of behuizing en keyboards op klantenspecificatie (zelfs bij kleinere aantallen).

Prijzen in Belgische francs zijn prijzen in guldens x17

POST ELECTRONICS
Energiestraat 36, 1411 AT Naarden
telefoon 02159-41774*, telex 73415
(levering uit voorraad, ook aan partikulieren)

MYLATRONIC P.v.b.A.
Polderstraat 83, 2800 Mechelen
Telefoon 015-204856
(voor België)

EIJLANDER ELECTRONICS EDE

VEENDERWEG 51 | ☎ 08380-17548 | TELEX 37028 | BANK: AMRO 48.85.95.142

48K COMP.8 SLOTS CPU 6502	1185.00
ESTATE III DUAL CPU FUNC.KEYS	1695.00
DRIVE SIEMENS 140K 40 TRACS	825.00
DRIVE TEAC 55E 400K 80TR.INB.	845.00
2 TEAC DR.55E INBEH.35-80TRACS	2075.00
MONITOR YANG JYE 12" 18MHZ	402.50
MONITOR INTRA 12" 20MHZ GROEN	420.00
MONITOR ZENITH 12"	377.50
80-COLUMN CARD SOFTSWITCH	292.50
INTERFACE DISK DRIVE CARD	169.00
DRIVE CARD APPLE/TEAC/PHILIPS.	242.00
Z-80 CARD	169.00
80-COLUMN CARD	242.00
16K RAM LANGUAGE CARD	169.00
PRINTER CENTR.GRAFICS.	185.00
PRINTERKABEL CENTRONICS	39.50
RS-232 CARD SERIAL HI-SPEED	179.00
RS-232 INCL VIDITEL & SOFTWARE	285.00
EPROM WRITER 2716/2732/2764	254.00
WILD CARD INCL.SOFTWARE & MAN.	225.00
VIA 2 * 6522 CARD INCL. MAN.	169.00
A/D CONV. 8KAN. ANALOG DEVICE	399.00
D/A CONV. 4KAN. ANALOG DEVICE	399.00
A/D-D/A CARDS 8-4 KAN PER SET.	765.00
FLOPPY SCOTCH SS.DD.	8.00
FLOPPY VERBATIM VEREX SS.SD.	6.35
JOY STICK APPLE	51.00
RF MODULATOR KLEUR EN GELUID	42.50
VIDEO RF MODULATOR KLEUR.& GEL	33.85
KEYBOARD UPPER/LOWERCASE APPLE	245.00
GESCH.VOEDING VOOR APPLE 5AMP.	195.00
APPEL KAST LEEG	0.00
KEYBOARD MET FUNC.KEYS IN KAST	441.00
BEHUIZING 2 TEAC DRIVES PROF.	169.50
VOEDING INBOUW DRIVES TEAC ENZ	149.50

****
* A0150 COMP. PRINTEN ZELFBOUW EN ASS. *
****

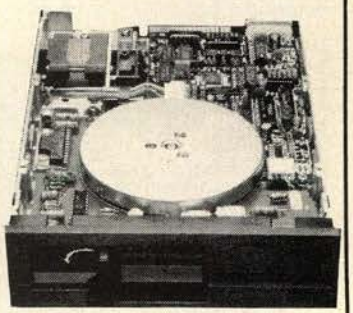
MOTHER BOARD "APPLE" 48K	80.00
128K RAM CARD	49.50
EPROM WRITER	39.50
CLOCK CARD	39.50
PRINTER EPSON CARD GRAFICS	39.50
Z-80 CARD	39.50
16K RAM CARD	39.50
80-COLUMN CARD	39.50
80-COLUMN CARD SOFT SWITCH	69.50
SHUGART DISKONTR. UNIVERSEEL	69.50
SHUGART DISKTR.INCL.PROM/EPROM	145.00
SERIAL RS-232 CARD	39.50
16K PAR. BUFFER CARD EPSON	49.50
MUSICAL CARD	39.50
SPEECH CARD	39.50
COMMUNICATION CARD	39.50

ESTATE III
f1695.00

64K PERSENAL COMPUTER DUAL CPU 6502/Z-80
INTELIGENT KEYBOARD UPER/LOWER CASE
10 USER DEFINE KEY 188 FUCTION KEY

KOELVINNEN VOOR KOMPUTERS.	
220V 120*120*38.5	33.50
220V 80*80*25	33.50
220V 92*92*25	32.75
DIV METALEN ROOSTERS	5.00

TEAC DRIVE FD 55E
40/80 traks
APPLE COMPATIBLE



ALLE PRIJZEN EXCL. BTW AF EDE KONTANT LEVERING UITSLUITEND ONDER REMBOURS OF BIJ VOORUITBETALING APP.EXCL.APPLESOFT

MICRO - SOURCE IS NEDERLANDS
GROOTSTE SINCLAIR SPECIALIST
WIJ HEBBEN STEEDS HET NIEUWSTE
VOOR UW SINCLAIR SPECTRUM

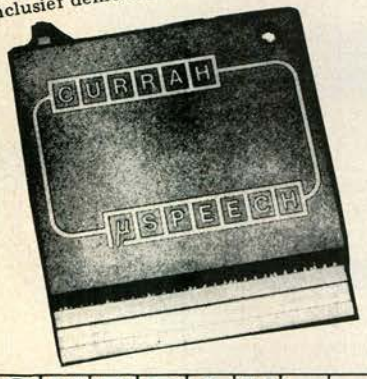
MICRO - SOURCE OSSENMARKT 25
POSTBUS 1243. 8001 BE ZWOLLE
TEL 038 - 22 36 98 OPEN:
DI-VR 12-18 +DO 19-21,ZA 10-16

VIDITEL
ZX SPECTRUM

WIJ HEBBEN EEN ZEER PROFESSIONEEL VIDITEL PAKKET VOOR DE SPECTRUM ONTWIKELD. ZIE ONZE ADVERTENTIES VAN DE VORIGE MAANDEN OF DE BESPREKING IN RADIO AMATEUR MAGAZINE MAART

SPECTRUM VIDITEL PAKKET
(RS 232 INTERFACE,
VIDITEL SOFTWARE,
VIDITEL KABEL EN
HANDLEIDING)
F 295.00

CURRAH MICROSPEECH
inclusief demo tape f. 165,00



CURRAH μSPEECH

STUUT en BRUIN B.V.
middelpunt van de elektronica

FLUKE 8024 B

- Elf functies
  dc spanning
  ac spanning
  dc stroom
  ac stroom
  weerstand
  diode test
  geleiding (i/R)
  logisch niveau
  indikatie en continuiteitsdetectie
  temperatuur (thermokoppel type K)
  vasthouden van piekwaarden op spanning en stroomfuncties
- keuzemogelijkheid voor audio-indikatie bij continuiteit- of niveau-detectie
- 3½-digit resolutie
- 0,1% basis dc-nauwkeurigheid
- LCD display
- beveiliging tegen overbelasting
- veilige meetsnoeren
- twee jaar garantie op onderdelen en arbeidsuren

f 925,— excl. B.T.W.

Uitgebreide documentatie zenden wij u gaarne toe. Bel of schrijf ons even.

STUUT en BRUIN B.V.
Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde. Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.
Prinsegracht 34 – DEN HAAG – telefoon 070-604993
Postgiro: 283062 – AMRO-bank: 45.35.75.418

RATEV
ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH
POSTFACH 1601 4030 RATINGEN 1 TEL. 0949 2102 29902
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

SAB 1791	38,50	Z 80 A CPU	8,40
SAB 1793	38,50	Z 80 B CPU	23,40
SAB 1797	44,50	Z 80 A PIO	7,80
WD 1691	37,50	Z 80 A CTC	7,80
WD 2143	28,90	Z 80 A DMA	18,75
MC 4024	18,—	Z 80 A DART	17,40
MC 4044	18,—	Z 80 A SIO/0	18,75
EF 9365	86,50	Z 80 A STI	34,80
EF 9366	86,50	4116, 200 ns	2,50
EF 9367	86,50	4164, 150 ns	16,90
MSM 5832	18,50	6116 LP-3/UPD 446	19,80
TMS 9902	14,75	2716, 450 ns	9,50
TMS 9995	90,—	2532, 450 ns	15,80
AM 25 LS 2538	10,55	2732, 350 ns	16,90
HD 4702	30,85	2732, 450 ns	15,80
FDC 9216 B	51,—	2764	18,80
6502	15,40	6502 A	18,80
6522	15,95	6522 A	19,45
6532	17,50	6532 A	20,15
6551	21,60	6551 A	24,85
65C02/65SC02	36,50	6845	19,50

FLOPPY-LAUFWERKE

5" TEAC-SLIME-LINE, SS/DD, 40 SPUR, FD 55 A	649,50
5" TEAC-SLIME-LINE, DS/DD, 40 SPUR, FD 55 B	765,—
5" TEAC-SLIME-LINE, SS/DD, 80 SPUR, FD 55 E	755,—
5" TEAC-SLIME-LINE, DS/DD, 80 SPUR, FD 55 F	898,—
5" TEAC-SLIME-LINE, ZU 8" LAUFW. SOFTW. KOMP. FD 55 G	1069,—
FLOPPY-CONTROLLER-KARTE F. APPLE, SHUGART KOMP.	198,—
64 POL. VG-STIFTLEISTE A + C, VERGOLDET	2,95
64 POL. VG-FEDERLEISTE A + C, VERGOLDET	4,15
25 POL. D-SUB STIFTLEISTE	3,20
25 POL. D-SUB FEDERLEISTE	4,80
25 POL. D-SUB STIFTLEISTE 90'	12,—
25 POL. D-SUB FEDERLEISTE 90'	12,50
GEHÄUSE FÜR D-SUB STECKVERBINDER, 25 POL.	3,20
TEXTOOL-AUSWURFFASSUNG 16 POL.	22,90
TEXTOOL-AUSWURFFASSUNG 24 POL.	24,—
TEXTOOL-AUSWURFFASSUNG 28 POL.	26,50
TEXTOOL-AUSWURFFASSUNG 40 POL.	34,—
KARTENSTECKER, 34 POL. (FLOPPY)	14,—
KARTENSTECKER, 50 POL. (FLOPPY)	22,30
CENTRONICS STECKER 36 POL.	18,50
PRÄZISIONS-IC-FASSUNG 6-40 POL. VERG. PRO PIN	0,07
ECB-BUS KARTE, 10 STECKPLÄTZE, FÜR 19"	42,—
DITO, INKL. 10 FEDERLEISTEN 64 POL. A + C	79,90
JUMPER FÜR PFOSTENLEISTEN ROT, SCHWARZ 10 Stück	3,50
KONTAKT-STIFTLEISTE 50 POL., BRECHBAR, VERGOLDET	4,90
DRUCKER-INTERFACE FÜR COMMODORE VC 20/64 AN EPSON DRUCKER ANSCHLIEßBAR	335,—
EXPERIMENTIERKARTE FÜR APPLE SLOT'S	19,95

PREISE INKL. MWST. VERSAND PER NACHNAHME AB DM 30,—

DE PORTABLE REVOLUTIE IS BIJ ONS TE KOOP
N E C PC-8201
inclusief verbeterd tekstformaterings programma

VRAAG ONZE UITGEBREIDE INFORMATIE

WIJ GEVEN PRIJSGARANTIE. ALS U BINNEN EEN WEEK NA VERZENDING KUNT AANTONEN DAT HETZELFDE PRODUKT ERGENS ANDERS UIT VOORRAAD LEVERBAAR WAS VOOR EEN LAGERE PRIJS, DAN GEVEN WIJ HET VERSCHIL TERUG. WE HOUDEN HET RECHT OM DE GOEDEREN TERUG TE KOPEN OF NIET TE LEVEREN.

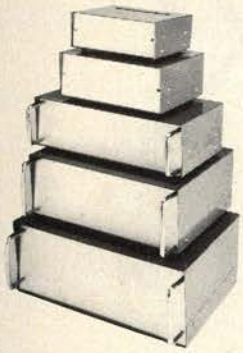
MICRO - SOURCE. OSSENMARKT 25. ZWOLLE
POSTBUS 1243. 8001 BE ZWOLLE
ABN 59 82 44 948 GIRO 36 77 209
VERZENDEN: NED. PAKKET DIENST 5.-
PTT 8.75 REMBOURS 12.75
AL ONZE PRIJZEN ZIJN VRIJBLIJVEND,
INCL BTW EXCL VERZENDKOSTEN

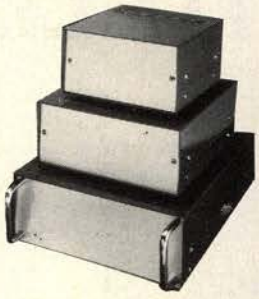
RETEX BOX

BEHUIZINGEN

STIJLVOL EN GEVARIEERD

Een grote keuze uit hoogwaardige behuizingen in aluminium, staal of kunststof.





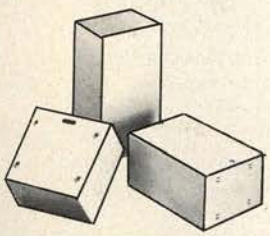
Solbox

Plaatstaal met aluminium front

Uitwendige maten:

RS 1	152 x 55 x 117	RS 5	182 x 80 x 265 met handgrepen
RS 2	122 x 70 x 144	RS 6	262 x 80 x 144 met handgrepen
RS 3	202 x 70 x 144	RS 7	282 x 100 x 195 met handgrepen
RS 4	152 x 70 x 194	RS 8	352 x 120 x 235 met handgrepen

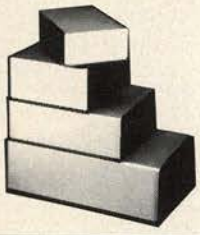
Zowel verticaal als horizontaal kunnen montageplaten gemonteerd worden.



Murbox

Geschikt voor wandmontage. Voorzien van flensen voor printplaatmontage.
Uitwendige maten:

RU 1 73 x 73 x 54
RU 2 73 x 103 x 54
RU 3 73 x 133 x 54

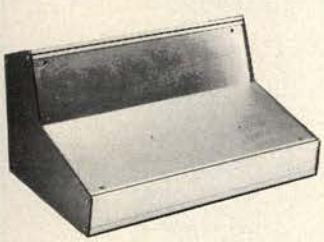


Visebox-2

Plaatstaal en aluminium.

Uitwendige maten:

RV 04 80 x 40 x 125
RV 08 105 x 55 x 125
RV 10 150 x 55 x 125
RV 16 200 x 70 x 125
RV 20 200 x 90 x 125



Keybox

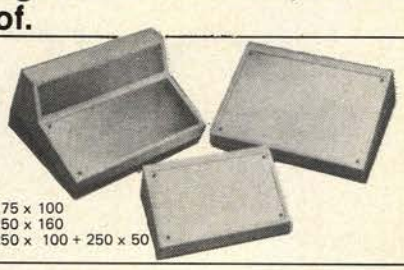
Low cost aluminium tafelbehuizing.
Diverse modellen in vele afmetingen.
Vraag naar de uitgebreide folder.

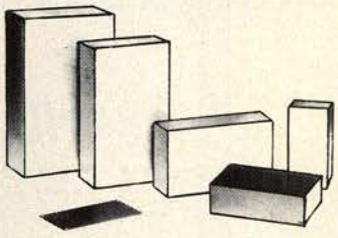
Abox

Kunststof (A.B.S.) tafelbehuizing met aluminium paneel.
Geschikt voor europakaart 100 x 160 en 160 x 233

Uitwendige- en paneelmaten:

RA 1	190 x 120 x 60	35	175 x 100
RA 2	265 x 185 x 80	35	250 x 160
RA 3	265 x 185 x 115	35	250 x 100 + 250 x 50





Polibox

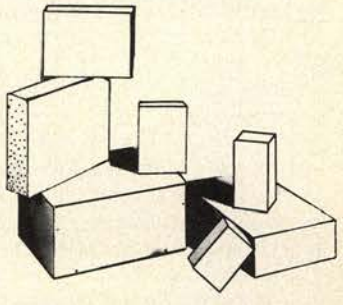
Kunststof (A.B.S.) onderbak met aluminium paneel.

RP 0 GA	90	45	30
RP 1 GA	110	55	35
RP 2 GA	125	70	40
RP 3 GA	155	90	50
RP 4 GA	190	110	60
RP 5 GA	220	135	75

Minibox

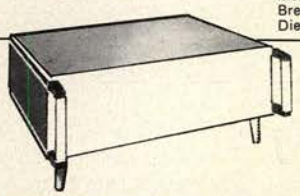
Gelakt aluminium.

type	A mm	H mm	P mm
RM 121	40	25	55
RM 222	55	25	75
RM 231	40	35	75
RM 234	105	35	75
RM 331	55	35	105
RM 334	125	35	105
RM 441	55	45	125
RM 462	85	60	125
RM 543	105	45	155
RM 563	105	60	155
RM 574	125	75	155
RM 643	125	45	175
RM 674	155	75	175
RM 762	125	60	205
RM 785	205	105	205



Octobox/panabox

Mat geanodiseerde panelen.
Paneelhoogten van 80, 100, 130 mm en 180 mm bij de nieuwe panabox.
Meer dan 200 varianten zijn mogelijk.
Breedtematen: 150, 200, 250, 300, 400 en 500 mm.
Dieptematen: 150, 200, 250, 300 en 400 mm.



Paneelhoogten van 3U en 6U.
M.b.v. aanpassingssets geschikt te maken voor plaatsing van eurokaarten.

Eurobox

Professionele aluminium instrument behuizing.

3223.63	345 x 135 x 290 mm
3233.63	345 x 135 x 350 mm
3223.84	467 x 135 x 290 mm
3233.84	467 x 135 x 350 mm
3226.63	345 x 265 x 290 mm
3236.63	345 x 265 x 350 mm
3226.84	467 x 265 x 290 mm
3236.84	467 x 265 x 350 mm

ALLEEN VERTEGENWOORDIGER IN NEDERLAND:

van vliet

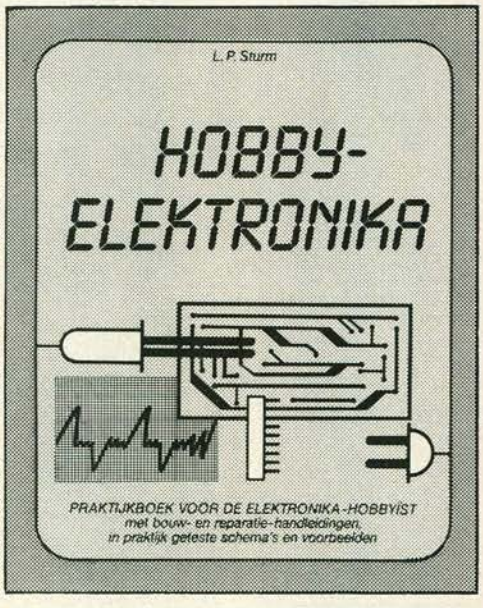
Vlielandseweg 20, Postbus 65, 2640 AB Pijnacker
Tel. 01736-4960/4961 Telex 38247

WEDERVERKOPER VOOR DE DETAILHANDEL:

Connector B.V.

Helicopterstraat 20, Postbus 90136, 1006 BC Amsterdam
Tel. 020-159209 Telex 10189

HOUDT UW HOBBY OVERZICHTELIJK!



Zoeken in jaargangen tijdschriften naar een bouwvoorbeeld, een reparatie-handleiding is nu verleden tijd.
Het splinternieuwe losbladige boek "HOBBY ELEKTRONIKA" maakt, dat u via goede trefwoordenregisters en een overzichtelijke indeling het door u gewenste onderwerp razendsnel vindt.
Of het nu gaat om meetapparatuur, lichtorgels, elektronische orgels, radio-apparatuur, synthesizers, micro-computers, luidsprekerboxen, tabellen of versterkers voor radio/TV/hifi/video.
U weet ongetwijfeld uit eigen ervaring met welke reuzestappen de ontwikkeling in de elektronika voortschrijdt. Regelmatig komen er nieuwe schakelingen voor algemeen en privé-gebruik op de markt. Nieuwe apparaten vereisen nieuwe reparatie-aanwijzingen.
Regelmatig worden er nieuwe bouwelementen ontwikkeld en op de markt gebracht. Uw tabellen moeten ook steeds aan de nieuwste ontwikkelingen aangepast worden.
Dit zijn redenen genoeg voor ons om voor dit naslagwerk een aktualiserings-service te verschaffen.
Deze service voorziet u regelmatig van de nieuwste informatie. Zet dit boek op uw werktafel en ontdek een extra dimensie.
Een service die uw hobby verrijkt zonder veel te kosten.
Intekenprijs: f 75,– (exkl. verzendkosten). Formaat: 21 x 30 cm. Omvang: 400 pag., met illustraties. Aktualisering: 3-4 per jaar, prijs ca. f 40,–. Verschijning: najaar 1984.

BESTELBON

JA, zend mij het naslagwerk HOBBY ELEKTRONIKA, waarbij ik tevens tot wederopzegging op de hoogte wordt gehouden van de laatste ontwikkelingen d.m.v. uw aktualiserings-service.

WEKA

NAAM: _____

ADRES: _____

POSTCODE/PLAATS: _____

DATUM: _____ *HANDTEKENING:* _____

In ongefrankeerde envelop zenden aan
WEKA UITGEVERIJ, Antwoordnummer 15412, 1000 PZ AMSTERDAM
Tel: 020-86 71 31

EK

BERGSOFT ZALTBOMMEL

REAL TIME ANALIZER ELEKTUUR
PHILIPS METAALFILM WEERSTANDEN 1%
P. STUK 16 cent.
COMPLETE SET VOOR FILTERPRINT . . . . . f 29,25
19 x TL 084 . . . . . f 75,24
ALLE MKT CONDENSATOREN FILTER PRINT f 49,75

DIGITAST – COMPL. .	f 3,85	SCHAK. 2 x OM C&K	f 3,38
TIL III	f 2,19	TIC 206D	f 1,75
TEXTOOL ZIP 24 . . .	f 34,52	LM 335-Z	f 5,45
Z80A DMA	f 18,95	TL 084	f 3,96
Z80A PIO	f 11,95	TDA 3810	f 11,95
TEXTOOL ZIP 28 . . .	f 45,75	TDA-7000	f 11,95
Z80A SIO	f 32,95	AY-5-2376	f 34,95
Z80A CTC	f 11,95	SET ASCII TOETSEN	f 148,—
Z80A DART	f 27,32	LM 324	f 1,94
6845 MOTOROLA . . .	f 31,95	LF 356	f 4,26
NE 555 SIGNETICS . .	f 1,—	SCHAK. 1 x OM 125 V	f 1,69

Elektuur-bouwpaketten worden ook door ons samengesteld!

electronica componenten

MEMORIES	p.st.		
2716 NEC	f 16,95	74LS74	f 1,59
2732 NEC	f 21,95	74LS86	f 1,59
2764 NEC 260 ns . . .	f 31,95	74LS138	f 2,08
4116-200 ns	f 5,87	74LS244	f 4,15
4164-200 ns NEC . . .	f 24,39	74LS245	f 5,38
6116-2N-MOS NEC . .	f 21,95	74LS367	f 2,24
6116-2-C-MOS	?	74LS393	f 2,73
2764 TEXAS 450 ns . .	f 21,95	74LS00	f 1,07
		74LS374	f 3,05

KWALITEIT IS ONZE TROEF!

DIT IS NOG MAAR EEN HEEL KLEIN VOORBEELD UIT ONS GROTE PROGRAMMA!

ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW. WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.
Bestellen: telefonisch of een briefkaart sturen aan Bergsoft – Zaltbommel, postbus 98 5300 AB Zaltbommel. Prijslijst f 2,—. Bij order gratis. Tel. 04180-4749.
Leveringen: Na ontvangst per PTT of bode, factuur voldoen binnen 8 dagen na factuurdatum, minimum order f 50,—. Bij vooruitsturen cheque of betaalkaart, geen minimumorderbedrag. Ons bedrijf is telefonisch bereikbaar van 9,00 tot 18.00 uur op maandag t/m vrijdag en van 10.00 t/m 16.00 op zaterdag. Balie verkoop alléén na telefonische afspraak! Vrachtkosten afhankelijk van gewicht f 2,10 tot f 5,—.

ADVERTEERDERS-INDEX

Analog Device 3-89
Asian Elektronics 3-99

Bang & Olufsen 3-79
Bergsoft Zaltbommel 3-97
de Boer Elektronica 3-07
Boterman Elektronica 3-92

C.C.I. 3-88
Commix 3-87
Connector 3-90

DIL Elektronica 3-14, 3-15
Dirksen Elektronica Opleidingen 3-91
Display Elektronica 3-02

Elak Elektronica 3-20, 3-21
Eltex 3-92
Eylander Elektronica 3-88, 3-93

Fluke Nederland b.v. 3-22

Geleiders 3-78

Hestel 3-86
Hobbykit 3-08, 3-09
Hoogh Electronic Components 3-84
Hupra 3-81

Keithley Instruments 3-11
Klaasing Electronics 3-92
Koning & Hartman 3-12, 3-84

Meek It 3-85
Micro Mind 3-86
Microsource 3-94

Noord Elektronica 3-10

Pellemans Electronika 3-88
Post Electronics 3-93
Prikbord 3-82, 3-83

Ratev Elektronik Deutschland 3-94
van Reysen 3-92
Rietsema Elektronica 3-78
Rodel Geluidstechniek 3-17

Sciento b.v. 3-100
Simac 3-10
Stuut & Bruin 3-94

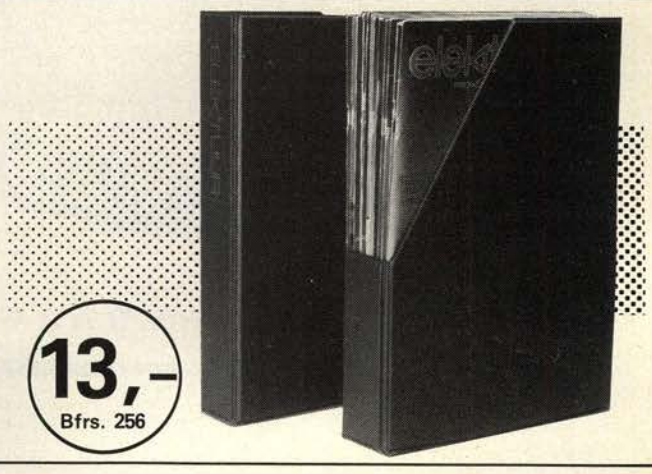
Tekelec 3-23
Telec 3-98
Twenthe Radio Service 3-19

Van Vliet 3-95
Carel Vedder 3-16
Vogel's 3-11
Vogelzang 3-13

Wegwijzer van de Vakhandel 3-78
WEKA Uitgeverijen 3-96
Westerveld Radio 3-09

de elektuur opbergcassette

Een modern opbergsysteem voor uw komplete elektuurjaargang.
U kunt deze handige opbergcassette in uw bezit krijgen door uw bestelling op te geven d.m.v. de bestelkaart achterin dit blad of door storting van dit bedrag (verzend- en administratiekosten f 3,—/Bfrs. 60,—) op gironummer 1241100 t.n.v. elektuur b.v. postbus 75, 6190 AB Beek (L), voor België op PCR 000-177026-01, onder vermelding van "opbergcassette". bestelnummer 1101



TELEC

telex 77223 telec nl, postgiro 3371900
Bank Mees en Hope Groningen, rek.nr. 21.11.00.285

1. Componentenafdeling: Steentilstraat 36
   9711 GP GRONINGEN tel.nr. 050-141616
2. Computerafdeling: Kreupelstraat 12
   9712 HW GRONINGEN tel.nr. 050-143344

DE NIEUWE TELEC CATALOGUS 1984 IS UIT ! ! !

DE CATALOGUS VOOR PARTICULIEREN, BEDRIJVEN EN INSTELLINGEN

BOORDEVOL INFORMATIE, INCLUSIEF BRUTO- EN NETTOPRIJZEN

(± 230 bladzijden)

MET DIT EXCLUSIEVE BOEKWERK KUNT U EINDELIJK UIT DE VOETEN

BESTEL HEM NU ! ! !

GRATIS VOOR:
- bedrijven
- instellingen
- overheid

PARTICULIEREN:
- *f* 7,50 bij afhalen in de winkel
- *f* 9,95 inclusief verzendkosten

ZIE AANVRAAGKAART

AANVRAAGKAART

AANVRAAGKAART

een
postzegel
is niet
nodig

nr. 245 abo

s.v.p. invullen in blokletters

naam:

adres:

postcode:

woonplaats:

datum:

uitgeversmij
elektuur bv

antwoordnummer 1
6160 VK Beek L
Nederland

---

een
postzegel
is niet
nodig

nr. 245 B

s.v.p. invullen in blokletters

naam:

adres:

postcode:

woonplaats:

datum:

abonnee ○ ja ○ nee

uitgeversmij
elektuur bv

antwoordnummer 1
6160 VK Beek L
Nederland

TELEC

geen
postzegel
plakken

TELEC b.v.
Antwoordnummer 291
9700 WB Groningen

elektuur abonnementen-kaart

☐ Ik geef mij als elektuur-abonnee op m.i.v.:
(hokje voor betreffende maand zwart maken)

		NL	België	Buiten-land
☐ apr '84	t/m dec '84	f 36,—	Bfrs. 716	f 49,—
☐ mei '84	t/m dec '84	f 32,—	Bfrs. 638	f 43,50
☐ juni '84	t/m dec '84	f 28,—	Bfrs. 560	f 38,—
☐ j./aug '84	t/m dec '84	f 24,—	Bfrs. 482	f 32,50
☐ sept '84	t/m dec '84	f 16,—	Bfrs. 326	f 22,50
☐ okt '84	t/m dec '84	f 12,—	Bfrs. 248	f 17,—

☐ Stuur namens mij een **kado-abonnement** op Elektuur ingaande maand: .....(zie boven)

aan:
naam:.....
adres:.....
postcode:.....
woonplaats:.....
boodschap:.....
.....

Ik betaal nog niet maar wacht op uw acceptgiro-kaart.
(andere zijde goed ingevuld?)

elektuur service-kaart

Zie voor volledige informatie over elektuur-printen, kopieën, frontplaten, afstrijk-printen, softwarecassettes en paperware publikaties onze eps/ess pagina's voorin dit blad. Ik bestel het volgende:

Bestel-nr.	Omschrijving	Guldens	Bfrs.
Verzend- en administratiekosten*		3,—	60
	totaal		

*Bij tijdschriften werkelijke verzendkosten.

Voor informatie m.b.t. de elektuur-boeken zie onze advertentie elders in dit blad.
Ik bestel het/de volgende boek(en):

Bestel-nr.	Boektitel/opbergcassette	Guldens	Bfrs.
Verzend- en administratiekosten		3,—	60
	totaal		

Handtekening,

Prijswijzigingen voorbehouden.
Ik betaal nog niet maar wacht op uw acceptgirokaart.

AANVRAAGKAART CATALOGUS TELEC 1984

TELEC

Gratis voor:
Bedrijven, instellingen, overheid en semi-overheid.

Naam, bedrijf, overheid, instelling: .....
.....
Naam aanvrager: .....
Functie: .....
Adres: .....
Postcode: .....
Woonplaats: .....
Inschrijvingsnr. kamer v. koophandel .....
Datum: .....
Handtekening: .....

Particulieren:
Prijs: f 9,95* incl. verzendkosten

Naam: .....
Adres: .....
Postcode: .....
Woonplaats: .....
Datum: .....
Handtekening: .....

☐ ik betaal na ontvangst van de catalogus met een acceptgirokaart.
* bij afhalen in de winkel: f 7,50

NIET GELEZEN WEL GEMIST

VERTIKALE PRINT-ZEKERINGHOUDER
10 stuks ƒ 10,00

1N4148 si-diode
100 stuks ƒ 8,00

5 Polig DINCHASSIS-DEEL met verbreek-kontakt 10st. ƒ5,00

ANTEX PINCET
zelfklemmend ƒ1,50

CQY89 infraroodled equival. LD271
10 stuks ƒ6,50

Z80A microprocc.
per stuk ƒ12,50

EUROSNOER met STEK. dit is een drie pol-lige eurokon. voor 220v met randaarde + aangespoten stek
per stuk ƒ 7,50

DYNAMISCHE RAM 4116
zolang de voorraad strekt p/s ƒ 6,95

PRINTPAKKETTEN
± een ½Kg enkel en
± een ½Kg dubbelzij-dige print

LET OP p/p ƒ 12,=

Fotogevoelige print eurokaart 10x16cm enkelzijdig ƒ5,95

IJZERCHLORIDE voor 1 Liter ƒ 2,25

PRINTBOORMACHINE 14.000 tpm 12V voor boortjes van 0 tot 3mm ƒ39,95

PROFESSIONELE STANDAARD voor de printboormachine ƒ59,95

GREENPAR BNC
2x BNC stekker aangespoten met 50cm kabel voor scoops aan frek-wentietellers aan te sluiten
etc. p/k. ƒ 13,95

IDEM 1MTR ƒ 14,65
IDEM 1,5M ƒ 15,30

SCHUIFPOTMETERS
PIHER MONO LIN of LOG p/s ƒ 4,35
STEREO p/sƒ 7,35

PIHER INSTELPOT.
klein p/s ƒ 0,65
Groot p/s ƒ 0,75

PIHER DRAAIPOT.
klein of groot
lin of log.
mono p/s ƒ2,45
stereo ƒ5,15

BOURNS meerslag-enpotmeters
10slags p/s ƒ26,60

POTMETERS 5WATT
zolang de voorraad strekt p/s ƒ 5,35

VIDEO

VERDER ZOEKEN HOEFT NIET

VIDEOPLUGGEN EN VIDEOKABEL

VIDEOKABEL PROFFESIONELE KABEL BESTAANDE UIT :
4 coaxkabels 75 Ohm
3 dunne stuurdraden
3 dikke stroomdraden
totaal 14 geleiders
mat zwart per meter ƒ 5,00

SCART (philips stek.)
chassisdeel 21pol. ƒ 4,65
stekker 21pol. ƒ11,90

VHS (JVC STEK.)
stekker 10 pol. ƒ19,90
contra 10 pol. ƒ17,90
chassisdeel 10 pol. ƒ17,90

BETA (SONY stek.)
stekker 14 pol. ƒ27,20
contra 14 pol. ƒ27,20
chassisdeel 14 pol. ???????

6 ADERIGE AUDIO KABEL
per ader een afscherming
totaal 7geleiders
kleur mat zwart per mtr. ƒ2,30

DE NIEUWE CATALOGUS '84 IS UIT

EEN BOEKWERK OP A4 FORMAAT MET MAARLIEFST 64 PAG. BOORDEVOL INFORMATIE OVER TRANSISTOREN EN I.C.'s enz. EN NATUURLIJK ONZE VLIJMSCHERPE PRIJZEN

VRAAG HEM NU AAN DOOR ƒ 6,= op onze Bankrek. te storten nr.69.71.10.893 of via post-giro 2922 t.n.v.69.71.10.893 LET OP UW NAAM EN ADRES en graag met vermelding CATALOGUS

U KUNT HEM NATUURLIJK OOK IN ONZE WINKEL KOMEN AFHALEN VOOR ƒ 2,95

1000 MHZ COUNTER

FREKWENTIE-TELLER ONDERDELEN PAKKET
technische gegevens:
twee ingangen 2Hz tot 10Mhz en
10Mhz tot 1000Mhz
gevoeligheid beide ingangen 10mV
4 Poorttijden met komma verschuiving
omschakeling hoge naar lage bereik
Alles op de print aanwezig alleen nog een trafo en klaar
ARTIKEL NUMMER 1725 ƒ 299,=

LAATSTE NIEUWS KLEUREN-KAART apple compatible als bouwpakket ƒ 169,=

BOUW NU ZELF UW COMPUTER MET EEN ASELCOM ONDERDELEN PAKKET.
Enige gegevens APPLE gelijkwaardig dit houd in 48 K-RAM , 12 K-ROM is uit te breiden tot 64K-RAM (met extra kaart)8 Slots voor uitbreidingskaarten cassette in/uitgang video uitgang en kleurmogelijk-heid. (met onze kleurenkaart) ƒ 849,
Teveel om op te noemen meer info in de winkel.

UITBREIDINGS KAARTEN VOOR ASELCOM COMPUTER
Word als onderdelen pakket geleverd dus zelf even in elkaar solderen en honderden guldens verdienen. Met eerste klas kwaliteit IC-voeten

16 K-RAM kaart (language kaart)..... ƒ 169,=
Z-80 kaart met Z-80 processor om bijv. onder CP/M te draaien..... ƒ 169,=
De 80 tekens kaart om met de computer 80 tekens op het scherm te krijgen met SOFT-SWITCH omschakelbaar 40 naar 80 tek. ƒ 299,=

OPRUIMING Kemo BOUW PAKKETTEN

H.F. BLIKKEN KASTJES
kunnen volledig worden dicht gesoldeerd

Bestel:NR.	(afm.)	PRIJS
3482	37 x 37 x 30 mm	ƒ 2,85
3483	37 x 37 x 50 mm	ƒ 3,15
3484	37 x 74 x 30 mm	ƒ 3,15
3485	37 x 74 x 50 mm	ƒ 3,50
3486	37 x 111 x 30 mm	ƒ 3,95
3487	37 x 111 x 50 mm	ƒ 4,35
3488	37 x 148 x 30 mm	ƒ 4,55
3489	37 x 148 x 50 mm	ƒ 5,00
3490	74 x 74 x 30 mm	ƒ 5,30
3491	74 x 74 x 50 mm	ƒ 5,85
3492	74 x 111 x 30 mm	ƒ 5,90
3493	74 x 111 x 50 mm	ƒ 6,80
1839	74 x 148 x 30 mm	ƒ 7,65
3494	74 x 148 x 50 mm	ƒ 8,35
3495	55 x 74 x 30 mm	ƒ 4,05
3496	55 x 74 x 50 mm	ƒ 4,45
1840	55 x 111 x 30 mm	ƒ 5,30
3497	55 x 111 x 50 mm	ƒ 5,85
3498	55 x 148 x 30 mm	ƒ 6,10
3499	55 x 148 x 50 mm	ƒ 6,80

BESTELWIJZE

Per brief met ingesloten eurocheque groene bankbetaalkaart of een girobetaalkaart (pas nummer niet vergeten) VERZENDKOSTEN ƒ 6,50
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG

Vooruitbetaling op onze bankrek. NR. 69.71.10.893 of via postgiro NR.2922 en dan T.N.V.69.71.10.893
verzendkosten ƒ 6,50
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG

Telefonisch of per Briefkaart onder REMBOURS minimum order ƒ50,=
Rembours kosten ƒ 8,75

ASIAN ELECTRONICS

TEL: 020-327514
PAPAVERHOEK 22
1032 JZ AMSTERDAM-NOORD

Maandags GESLOTEN
Dinsdag t.m. Vrijdag 10-18 uur
Zaterdag 10-17 uur

MicroProfessor™ MPF-1PLUS

MICRO-PROFESSOR MPF-1PLUS

Het nieuwste type uit de steeds groeiende Micro-Professor familie. Bevat een uitgebreide assembler en texteditor voor het programmeren in "mnemonics" met labels.

De MPF-1PLUS wordt standaard geleverd met voeding en drie uitgebreide manuals met totaal bijna 400 blz. experimenten, oefeningen, monitorlistings en schema's.

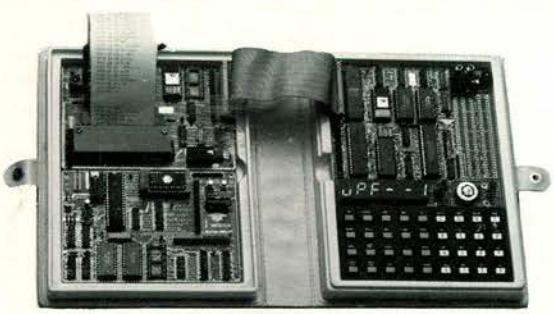
Veel uitbreidingsmogelijkheden o.a. 8K BASIC en FORTH. Toepassing als soft- en hardware ontwikkelsysteem, leersysteem, experimenteersysteem enz.

PRIJS
ƒ 699,–
incl. BTW

Z80 microprocessor, alphanumeriek toetsenbord met 49 toetsen, 20 karakters breed 14 segments regeldisplay, 4K RAM Battery backed-up uitbreidbaar met memory-board, 8K ROM monitorprogramma uitbreidbaar tot 16K, CPU uitbreidingsconnector, speaker en adapter standaard, drie manuals standaard.

Software: two pass assembler, line assembler, texteditor, breakpoint, keyboard scan, display scan, tape write en tape read, register en geheugen wijziging, insert, delete, move, fill en step execution.

Uitbreidingen: 8K Basic, Forth, printer, 8K eprom programmer, I/O en geheugenboard, sound generation board, experiment/expansion kit, speech board.



***MicroProfessor* MPF-1B**

Tot het Micro-Professor programma behoort ook de succesvolle MPF-1B. (prijs ƒ 403,– incl. BTW).

Z80 microprocessor, 2K RAM uitbreid baar tot 4K. 4K ROM monitorprogramma uitbreidbaar tot 8K. 6 x 7 segments LED displays. Ingebouwde speaker. Cassette interface. Sockets voor PIO/CTC Systeembus connector. 3 manuals.

De MPF-1B is niet alleen een doordacht leersysteem maar ook een laaggeprijsd OEM Board.

Voor uitgebreide documentatie over de MPF-1PLUS en/of de MPF-1B, bel of schrijf naar:

Importeur Benelux

Sciento® b.v.

Speldenmakerstraat 10c
5232 BG 's-Hertogenbosch
Tel. 073-424055

Vert. België EDA pvba
Heiken 81, 2180 KALMTHOUT
Tel: 03/6669505

TM: Micro-Professor is a trademark of Multitech Industrial Corporation.